ΠΤΗΣΗ & ΔΙΑΣΤΗΜΑ

ΙΟΥΛΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 1987, ΤΕΥΧΟΣ 47, ΔΡΧ. 220

LE BOURGET '87

ΣΟΒΙΕΤΙΚΑ ΜΑΧΗΤΙΚΑ ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ

ΥΠΕΡΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ

AIDS



«ΚΕΝΟ» ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΚΑΙ «ΧΑΜΕΝΗ» ΜΑΖΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΜΠΡΟΣΘΟΚΛΙΝΩΝ ΠΤΕΡΥΓΩΝ

UFO: 40 ΧΡΟΝΙΑ ΜΕΤΑ

ΕΔΡΑ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΙΚΑΡΩΝ

P-47 THUNDERBOLT ■ ΠΕΤΩΝΤΑΣ ΜΕ ΤΟ ATR-42

ΠΛΑΣΤΙΚΟΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΣ: HALIFAX 1/72

ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ TV

ΙΟΥΛΙΟΣ 87
ΔΡΧ. 250

- ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΤΕΣΤ!
- Η ΔΥΤΙΚΗ ΔΕΣΜΗ ΣΤΟ ΠΙΑΤΟ ΣΑΣ...
- ΕΚΘΕΣΗ SATELLITE '87
- ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
  ΔΕΚΤΕΣ NEC 2022 και GRUNDIG STR 200
  ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ BOSCH
- «ΦΕΡΟΝ ΣΗΜΑ» ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ...
- ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ



- ΘΕΣΑΛΟΝΙΚΗ: ΣΤΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΤΡΟΧΙΑ

ΠΤΗΣΗ

ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ
ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ: 1979

ΕΚΔΟΤΗΣ
Σόφη Καβαθά

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Κώστας Καβαθάς

ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
Γιώργος Κουράσης
Ζωή Δημητρακέλλη

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ-ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΙΣ
Σόφη Καβαθά
Δημήτρης Γιαννάκης
Γιάννης Βρόντος

ΣΥΝΕΡΓΑΣΤΗΚΑΝ
Σταύρος Αβράμογλου
Γιώργος Αγγελέτος
Θανάσης Βέμπος
Νικίας Βιαγκίνης
Γιώργος Γεωργιάδης
Χρήστος Γεωργιάδης
Βασίλης Γκέκας
Τάσος Παπαγεωργίου
Σωτήρης Πουλής
Μιχάλης Σταυρόπουλος
Στέφανος Στεργίου
Στέφανος Τσολακίδης
Μέγας Τσώνος
Πάνος Φιλιππακόπουλος

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ
Κώστας Καβαθάς
Βασίλης Γιαννακόπουλος

ΜΟΝΤΑΖ
Δώρα Σιλιβίστρα

ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ
Πέτρος Μεϊντάνης

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Πέλη Κουκουτού

Το περιοδικό «**ΠΤΗΣΗ**» εκδίδεται από την «**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ**» **Α.Ε.**, Γοργίου 6 & Αναπαύσεως, Αθήνα 116 36, τηλ. 92.30.832 • Η «**ΠΤΗΣΗ**» κυκλοφορεί σ' όλη την Ελλάδα την 20η ημέρα κάθε μονού μήνα • Διάθεση - Διανομή: Κεντρικό Πρακτορείο Ημερησίου και Περιοδικού Τύπου Α.Ε., Σοφοκλέους 41, Τηλ. 52.25.865 • Υπεύθυνος σύμφωνα με το νόμο: Κώστας Καβαθάς, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36 • Εκτύπωση: Ιωνία Εκτυπωτικαί Επιχειρήσεις Α.Ε., Φραγκοκλησιάς 7, 151 25 Μαρούσι, Τηλ. 68.26.682 • Φωτοστοιχειοθεσία: Graffiti, Βουλιαγμένης 13 & Περραιβού 10, Αθήνα, Τηλ. 92.24.843 - 32.44.467 • Χειρόγραφα, διαφάνειες και φωτογραφίες που στέλνονται για δημοσίευση δεν επιστρέφονται, ανεξάρτητα εάν δημοσιευθούν ή όχι • Λόγω στενότητας χώρου το περιοδικό διατηρεί το δικαίωμα να περικόπτει επιστολές που δημοσιεύονται, χωρίς όμως να αλλοιώνεται ή να μεταβάλλεται το νόημα που περιέχουν • Οι απόψεις που εκφράζονται στα ενυπόγραφα άρθρα δεν εκφράζουν απαραίτητα τη γνώμη του περιοδικού • Απαγορεύεται η αναδημοσίευση άρθρων, τμημάτων άρθρων, σχεδίων και φωτογραφιών χωρίς την έγγραφη άδεια του περιοδικού.

• ''**FLIGHT**'' magazine is published on the 3rd week of every second month, 6 times a year by ''**TECHNICAL PRESS**'' **S.A.** 6 Gorgiou Str., Athens 116 36, Greece, tel. 92.30.832 (3 lines), telex: 222189 TECH GR • All Editorial correspondance should be addressed to Mr. Costas Cavathas, Editor-in-Chief • All foreign advertising orders should be addressed to: MOENCH PUBLISHING GROUP, Heilsbachstrasse 26, P.O. Box 140261, D-5300 BONN 1, Federal Republic of Germany.

• ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΕΣ ΓΙΑ ΕΝΑ (1) ΧΡΟΝΟ
ΕΛΛΑΔΑ 1.320 δρχ., ΤΡΑΠΕΖΕΣ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ: 2.000 δρχ., ΕΥΡΩΠΗ 2.000 δρχ. ($ 15 δολάρια ΗΠΑ) ΑΜΕΡΙΚΗ - ΚΑΝΑΔΑΣ - ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ - ΑΣΙΑ 2.500 δρχ. ($ 20 δολάρια ΗΠΑ).
Εμβάσματα - Επιταγές: Πέλη Κουκουτού, Γοργίου 6 Αθήνα 116 36.

Η συνδρομή εξωτερικού θα πρέπει να σταλεί με τραπεζική επιταγή (bank cheque) με το αντίστοιχο ποσό σε συνάλλαγμα.

• ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΕΥΧΩΝ. Παλιά (και καινούργια) τεύχη της **ΠΤΗΣΗΣ** κοστίζουν τώρα 220 δρχ. και μπορείτε να τα βρείτε στα γραφεία μας. Αν θέλετε να τα λάβετε σπίτι σας, θα πρέπει να μας στείλετε και τα ταχυδρομικά τέλη, που φτάνουν τις 15 δρχ. για κάθε τεύχος. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να στείλετε ταχυδρομική επιταγή στη διεύθυνσή μας: Γοργίου 6, Αθήνα 116 36, στην οποία να σημειώνετε τον αριθμό του τεύχους, και την ένδειξη «**ΠΤΗΣΗ**».
• Τα τεύχη 1-18, 22 έχουν εξαντληθεί.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΙΟΥΛΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 1987, ΤΕΥΧΟΣ 47, ΔΡΧ. 220

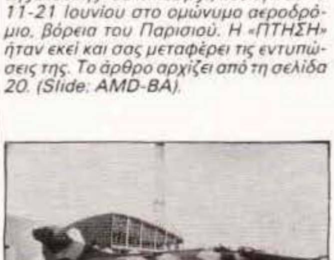


ΣΤΟ ΕΞΩΦΥΛΛΟ

Το Μιράζ 2000 ήταν ακόμα μια φορά ένας από τους πρωταγωνιστές της φετινής έκθεσης του Μπουρζέ, που έγινε από 11-21 Ιουνίου στο ομώνυμο αεροδρόμιο, βόρεια του Παρισιού. Η «ΠΤΗΣΗ» ήταν εκεί και σας μεταφέρει τις εντυπώσεις της. Το άρθρο αρχίζει από τη σελίδα 20. (Slide: AMD-BA).

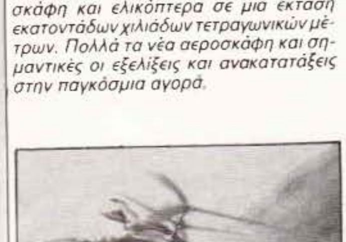














Σκοτεινά Κυκλώματα: Πότε θα είναι αργά;

Είναι σε όλους γνωστό πως κάθε χρόνο το ένα τρίτο του κρατικού προϋπολογισμού καλύπτει δαπάνες για την άμυνα της χώρας.

Όμως, παρά τη «μερίδα του λέοντος» που σωστά και δίκαια απολαμβάνει αυτός ο κρίσιμος τομέας, έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο της μεγάλης καθυστέρησης στην υλοποίηση σημαντικών προγραμμάτων και ιδιαίτερα αυτών που αφορούν την «ελληνικοποίηση» των προμηθειών και τη σταδιακή αυτοδυναμία σε κύριους τομείς (άρματα μάχης, αεροσκάφη, πλοία).

Ασφαλώς δεν παραβλέπουμε τα μεγάλα συμφέροντα των ξένων κατασκευαστριών εταιριών και κατ' επέκταση των εδώ αντιπροσώπων τους. Άλλωστε τα συμφέροντα αυτά είναι τόσο πολύ —αλλά και τόσο σκοτεινά— δικτυωμένα, ώστε να αποτελεί άθλο οποιαδήποτε προσπάθεια περιορισμού τους.

Αλλά για ποιά προσπάθεια περιορισμού μιλάμε, όταν είναι δύσκολο ακόμα και να αποκαλυφθεί και να αποδειχτεί η ύπαρξη συγκεκριμένων καταστάσεων. Ας μην κρυβόμαστε πίσω από το δάχτυλό μας. Όταν επίσημα είναι παραδεκτό ότι η παραοικονομία «πάει σύννεφο» στη χώρα μας, είναι πολύ λογικό να έχει παρεισφρύσει σε μεγάλο βαθμό και στο κύκλωμα των αμυντικών προμηθειών.

Συνήθως αυτός που έχει στα χέρια του αρκετά στοιχεία για να «ξεσκεπάσει» μια υπόθεση, δεν το κάνει γιατί τις περισσότερες φορές ανήκει κι αυτός στο κύκλωμα. Και είναι γνωστό ότι τα χρήματα που διαθέτουν για το σκοπό αυτό οι ξένες εταιρίες επαρκούν για όλους.

Από τις περιπτώσεις που έρχονται κατά καιρούς στην επιφάνεια, εύκολα συνάγεται το συμπέρασμα πως αν γινόταν μια εξονυχιστική έρευνα θα έβγαιναν στο φως τρομερά πράγματα.

Όπως αυτά που προσπάθησαν να πουν με μισόλογα μερικοί αξιωματικοί — μάρτυρες στη δίκη του σμηναγού Χατζηαναστασίου (υπόθεση βόμβας λέιζερ - ELFON) πριν μερικά χρόνια.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, που διαθέτουν ένα από τα πιο «ανοιχτά» και δημοκρατικά συστήματα ελέγχου των αμυντικών προμηθειών, με αμέτρητες αρμόδιες επιτροπές και υποεπιτροπές, έρχονται κάθε τόσο στο φως της δημοσιότητας μικρές και μεγάλες «ατασθαλίες» και σκάνδαλα. Πόσο μάλλον στην Ελλάδα, όπου αντίθετα υπάρχει ένα αρκετά στεγανό σύστημα προμηθειών. Βέβαια οι νόμοι υπάρχουν, αλλά το θέμα είναι κατά πόσο εφαρμόζονται και κατά πόσο παρακολουθείται η σωστή εφαρμογή τους.

Γίνονται βέβαια ορισμένα βήματα, άλλα σημαντικά και άλλα λιγότερο σημαντικά. Πάντως τα περισσότερα τα χαρακτηρίζει μεγάλη καθυστέρηση.

Χαρακτηριστικότερη περίπτωση είναι αυτή του περίφημου ελαφρού εκπαιδευτικού αεροσκάφους που θα σχεδίαζε η ΕΑΒ. Έχουν περασει 10 χρόνια και ακόμα ακούμε ότι ΘΑ σχεδιαστεί, μελετηθεί, δοκιμαστεί κ.λπ., χωρίς να γίνεται τίποτα.

Παράλληλα όμως ατόνησε και το θέμα της αντικατάστασης των Τ-41 και ίσως και άλλων εκπαιδευτικών της Πολεμικής Αεροπορίας, με ένα σύγχρονο και πολύ πιο αποδοτικό αεροσκάφος. Αρχικά υπήρχε η σκέψη να αγοραστεί έτοιμο, πριν 5-6 χρόνια. Μάλιστα είχε συσταθεί ειδική επιτροπή αξιολόγησης διαφόρων αεροσκαφών, τα οποία μάλιστα η *«ΠΤΗΣΗ»* είχε παρουσιάσει λεπτομερώς σε σειρά τευχών το 1982.

Αργότερα όλοι ήταν απασχολημένοι με την υπόθεση του Νέου Μαχητικού, ενώ υπήρχε και... οικονομική στενότητα. Έτσι το θέμα του εκπαιδευτικού υποβαθμίστηκε και ουσιαστικά εξαφανίστηκε, όπως ξεχάστηκε και η προοπτική αντικατάστασης των Ντακότα και Νοράτλας. Ωστόσο παραμένει μια πρώτης τάξεως ευκαιρία να ασχοληθεί επιτέλους η ΕΑΒ με τη σχεδίαση και την κατασκευή του πρώτου καθαρά ελληνικού αεροσκάφους.

Τα πλεονεκτήματα θα ήταν πολλαπλά:
— Σχετικά εύκολη αρχή για την ΕΑΒ, η οποία δεν έχει πείρα στον τομέα της σχεδίασης και κατασκευής αεροσκαφών. Τερματισμός του φαύλου κύκλου στον οποίο εξακολουθεί να βρίσκεται η εταιρία, με τη συντήρηση και επισκευή αεροσκαφών, καθώς και την ανάληψη υποκατασκευαστικών εργασιών για λογαριασμό τρίτων.
— Ενίσχυση των Ενόπλων μας Δυνάμεων με ένα αεροσκάφος προσαρμοσμένο στις δικές μας απαιτήσεις και ειδικές ανάγκες, με μικρό κόστος και πολλαπλές εφαρμογές.

— Δυνατοτητα παραγωγής αυτού του αεροσκάφους σε μεγάλους αριθμούς, καθώς και προοπτική εξαγωγών που θα έφερναν πολύτιμο συνάλλαγμα.
— Απόκτηση σημαντικής εμπειρίας από την ΕΑΒ, για το επόμενο βήμα που θα ήταν η σχεδίαση ενός μαχητικού αεροσκάφους.

Όμως τίποτα από αυτά δεν έγινε, εκτός βέβαια από δεκάδες εκθέσεις και αναφορές που περιείχαν αυτά και άλλα πλεονεκτήματα και οι οποίες αναπαύονται μακάρια σε κάποια συρτάρια.

Στο μεταξύ τα χρόνια περνούσαν και όσοι μπορούν να βλέπουν λίγο πιο έξω από την Ελλάδα, έβλεπαν χώρες μικρές και σε χειρότερη μοίρα από τη δική μας να έχουν αναπτύξει αξιοθαύμαστη αμυντική και αεροναυπηγική βιομηχανία (και όχι απλώς επισκευαστική ή «υποκατασκευαστική»).

Στους άλλους κλάδους των Ενόπλων Δυνάμεων έχουμε μια παρόμοια κατάσταση, με εξαίρεση ίσως το Στρατό Ξηράς στον οποίο έχουν γίνει σημαντικά πράγματα σε όλους τους τομείς.

Ωστόσο και εδώ δεν έχει προωθηθεί η ιδέα της ανάπτυξης π.χ. ενός μέσου άρματος μάχης από την ΕΛΒΟ, σε συνεργασία με άλλες ελληνικές εταιρίες που σίγουρα μπορούν να συμβάλλουν σ' ένα τέτοιο πρόγραμμα.

Από την άλλη πλευρά το Ναυτικό εξακολουθεί να βλέπει τα πλοία του να παλιώνουν επικίνδυνα και ευτυχώς που υλοποιείται το πρόγραμμα εκσυγχρονισμού των αντιτορπιλικών, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη νέων ηλεκτρονικών συστημάτων για τα υποβρύχια και τις μονάδες επιφανείας και την αγορά των Φάλανξ. Όμως χρειάζονται επειγόντως νέες φρεγάτες (ή ακόμα καλύτερα κορβέτες) και ανθυποβρυχιακά ελικόπτερα.

Παράλληλα δεν αξιοποιουνται πλήρως οι δυνατότητες των ναυπηγείων μας. Η ανάθεση της ναυπήγησης νέων αποβατικών ήταν μια καλή περίπτωση. Θα μπορούσε επιπλέον να τους ανατεθεί η ναυπήγηση μικρών πυραυλακάτων που τόσο έχει ανάγκη ο Ελληνικός Στόλος. Άραγε δεν υπάρχουν χρήματα;

Βέβαια οι πρόσφατες εμπειρίες τόσο στα Φόκλαντς όσο και στον Περσικό Κόλπο, τείνουν να ανατρέψουν την παραδοσιακή σημασία του Ναυτικού, και ενισχύουν την εικόνα μιας συνδυασμένης αεροναυτικής δύναμης με ικανές δυνάμεις πεζοναυτών.

Το περιστατικό της αμερικανικής φρεγάτας Σταρκ ήταν πολύ διδακτικό και ασφαλώς οι επιτελείς μας πολλά θα ωφελήθηκαν από τη μελέτη του γεγονότος.

Σε άλλες σελίδες μπορείτε να διαβάσετε λεπτομέρειες για το θέμα αυτό. Εμείς εδώ απλώς επισημαίνουμε ότι η φρεγάτα χτυπήθηκε από ένα Μιράζ F1 με δύο πυραύλους Εξοσέτ. Το ερώτημα είναι γιατί να μην έχουν αυτήν τη δυνατότητα και τα ελληνικά F1 και φυσικά τα 2000 που πρόκειται να παραλάβουμε;

Και σ' αυτήν την περίπτωση είναι δύσκολο να παρακολουθήσει κανείς τη φιλοσοφία των αρμοδίων και την καθυστέρηση σε άλλο ένα κρίσιμο κομμάτι της άμυνας της χώρας.

Θα μπορούσαμε να αναφέρουμε πολλές άλλες περιπτώσεις, αλλά το βασικό σημείο θα ήταν το ίδιο: Κάθε καθυστέρηση και αναξιοποίητη ευκαιρία δυναμώνει τον αντίπαλο. Και ο αντίπαλος είναι ήδη αρκετά ισχυρός για να τον αφήσουμε να δυναμώσει περισσότερο...

«Π»

Κριτήριο Σύγκρισης;

Με μεγάλη έκπληξη διαβάσαμε σε ένα σχετικά νέο περιοδικό που πραγματεύεται θέματα άμυνας, συγχαρητήριο επιστολή από αρμόδιο υπουργείο επί τη ευκαιρία της «συμπλήρωσης ε ν ό ς χρόνου έκδοσής του». Δεν μπορέσαμε να μην υπομειδιάσουμε, σκεπτόμενοι ότι η *«ΠΤΗΣΗ»* κοντεύει να κλείσει οχτώ χρόνια προσφοράς σε τομείς που πρώτη απ' όλους ξεκίνησε και διατηρεί μέχρι σήμερα σ' ένα υψηλό επίπεδο πληροφόρησης, χωρίς να έχει λάβει ούτε μία παρόμοια επιστολή από τόσο υψηλά ιστάμενα πρόσωπα. Μοναδική εξαίρεση ο αρχηγός ΓΕΕΘΑ, πτέραρχος Ν. Κουρής, που οι παλιοί αναγνώστες θα θυμούνται την επιστολή που μας είχε στείλει σαν Α/ΓΕΑ και που δημοσιεύτηκε πριν τέσσερα χρόνια! (τ. 20).

Ίσως όμως όλα αυτά να δείχνουν την αξία της αντικειμενικής ενημέρωσης που προσφέρει και που θα συνεχίσει να προσφέρει η *«Π»*.

«Π»

ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ

ΤΟΥ ΚΩΣΤΑ ΚΑΒΑΘΑ

ενα βιβλιο σταθμος

Γραμμένο ἀπό τόν ἄνθρωπο πού πραγματικά γνωρίζει τά θέματα τοῦ αὐτοκινήτου, μέ τή βοήθεια τοῦ περιοδικοῦ 4ΤΡΟΧΟΙ, τό βιβλίο «ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ» ἔχει γίνει, μέχρι σήμερα, ὁ σύντροφος 8.000 Ἑλλήνων ὁδηγῶν.



Στίς 384 σελίδες του, ὁ ἰδιοκτήτης τοῦ αὐτοκινήτου μπορεῖ νά βρεῖ τίς ἀπαντήσεις σέ ὅλες του τίς ἀπορίες. Στό «ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ», θά διαβάσετε κεφάλαια γιά τή συντήρηση, τίς βλάβες, τή λειτουργία, τήν οἰκονομία, τό κράτημα τοῦ δρόμου, τίς ἀναρτήσεις, τά λάστιχα, τούς κινητῆρες, τήν ὁδήγηση, τήν ἱστορία, τό παρελθόν, τό μέλλον.

Στό «ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ», θά βρεῖτε ἄρθρα γιά τούς κινητῆρες Βάνκελ, τούς ντίζελ καί τούς ἠλεκτροκινητῆρες.

Στό «ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ», θά βρεῖτε τά πάντα γύρω ἀπό τό αὐτοκίνητο.

ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ

τό βιβλίο-σύντροφος τοῦ πραγματικοῦ ὁδηγοῦ

ΘΑ ΤΟ ΒΡΕΙΤΕ ΣΤΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΜΑΣ Η ΣΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΑ:

● ΑΘΗΝΑ: Βαμβακά Αικ. Σανταρόζα 5 - Βασιλείου Ι. Ιπποκράτους 15 - Γαζώνης Απ. Στοά Όπερα - Ακαδημίας - Γουδέλης Ι. Ακαδημίας 57 - Γρηγόρη Κ. Σόλωνος 71 - Γρηγοριάδης Β & Υιός Φειδίου 2 - Γρηγορόπουλος Τάκης Σόλωνος 94 - Δάνιας Δημήτρης Ιπποκράτους 10 - Δημακαράκος Δ. Πατησίων 32 - Δημόπουλος Ι. Στουρνάρα 33 - Ελευθερουδάκης Γ.Κ. Νίκης 4 - Ζαλώνη Λ. Υιοί Γλαδστώνος 3 - Λάζος Δωδώνη Ασκληπιού 3 - Λαϊνάς Σταύρος Ανδρ. Μεταξά 9 - Μαρκολέφα Αφοί Πατησίων 36 - Μαρκολέφας Θ. Πατησίων 20 - Μητροπούλου Έλλη Γ' Σεπτεμβρίου 96 - Μιχαλάς Κ. Σταδίου 48 - Μπαχλιτζανάκη Δέσπ. Κηφισίας 373 - Νικολάτος Ν.Π. Σόλωνος 118 - Παπαδήμας Δ. Ιπποκράτους 8 - Παπασωτηρίου Αλ. Στουρνάρα 23 - Πασαδαίος Δ. Πατησίων 386 - Πατσιλινάκος Κ. Πεσματζόγλου 9 - Πιτσίλος Π. Σοφοκλέους 4 - Πλέθρον Τοσίτσα 1Α - Προμηθεύς Σταδίου 41 - Ράλλης Αλ. Εμ. Μπενάκη 57 - Ράνου Μαρία Πεσματζόγλου 5 - Ρόμβος Καψάλη 6 - Σιδέρης Σταδίου 44 - Σύγχρονη Εποχή - Μαυροκορδάτου 31 - Χατζημενίκου Γ. Πατησίων 29 - Χατήρας Ι. Βερανζέρου 48 - Χριστάκης Αθ. Μαυρομιχάλη 15. ● ΑΛΛΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ: Βασιλόπουλος Ι. Βασ. Όλγας 90 Δάφνη - Γεωργιάδης Γκρίζης Δαβάκη 69 - Καλλιθέα - Γιοβάνος Χαρ. Ερμού 35 - Μαρούσι -Γρηγοριάδη Σταυρ. Βασ. Κωνσταντίνου 23 - Χαλάνδρι - Μακρής Σωτήρης Βέικου 51 - Κουκάκι - Ναυπλιώτης - Πολυδώρου Λ. Κατσώνη 6 - Μοσχάτο - Κάτσικας Ε. - Πρατίνου 2 - Παγκράτι. ● ΠΕΙΡΑΙΑΣ: Μακρυγιάννης Γ.Κ. Πλ. Κοραή - Μαυρογιώργης Γ. Σωτήρος 19 - Μποστάνογλου Αφοί Νοταρά 59 - Τσαμαντάκης Α. Αγ. Κωνσταντίνου 11. ● ΘΕΣ/ΝΙΚΗ: Βόλτης Ανδρέας Κονίτσης 7 - Ζαφειρίου Αικ. Τσιμισκή 94 - Κοτζιά Μ. Τσιμισκή 78 - Καραμπέτσας Δημ. Εγνατία 29 - Μόλχο Τσιμισκή 10 - Μπάτζιος Γιώργος Τσιμισκή 104. ● ΥΠΟΛΟΙΠΗ ΕΛΛΑΔΑ: Αστρακιανάκης Γρηγ. Πλ. Ελ. Βενιζέλου Ηράκλειο Κρήτης - Αναστασόπουλος Παντ. Αγ. Νικολάου 20 - Πάτρα - Γκαζωγιάννη Περιστ. Πέλλης 9 Κοζάνη -Εκδόσεις Αγγελή Σκουφά 30 - Άρτα - Λαμπρίδης Χαρ. Πατρέως 27 Πάτρα - Λυγουρά Αφοί Μητροπόλεως 3 - Γιάννενα - Μεθενίτης Α. Κανακάρη 178 - Πάτρα - Μυλονοπούλου Αικατ. 28ης Οκτωβρίου 318 - Ξάνθη - Ουσουλτζόγλου - Λάμπρογλου Αν. Τσουπελή 5 - Βέροια -Παχουργιάς Χρήστος Γαριβάλδη 14 - Τρίκαλα - Παπαχρήστου Αγ. Αγ. Νικολάου 32 - Πάτρα - Παρασκευοπούλου Κ. Υιοί Ιάσωνος 56 - Βόλος -Παυλόπουλος Απ. Ιάσωνος 119 - Βόλος - Σύγχρονη Εποχή 28ης Οκτωβρίου 19 - Γιάννενα - Χαβιάρας Κώστας Φιλ. Αργέτη 7 Χίος - Τομαράς Κων. Σ. Βενιζέλου 5 - Ρόδος - Ψύρρας Τάσος Καραολή Δημητρίου 30 - Τύρναβος.

ΑΝ ΜΕΝΕΤΕ ΜΑΚΡΙΑ ΣΤΕΙΛΤΕ ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΗ ΕΠΙΤΑΓΗ 550 ΔΡΧ. ΣΤΗΝ ΠΕΛΗ ΛΑΛΑ, *ΓΟΡΓΙΟΥ 6, 11636 ΑΘΗΝΑ. ΤΗΛ.: 9230.832*

Παρακαλῶ στείλτε μου τό «ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ» τοῦ Κώστα Καβαθᾶ.

ΟΝΟΜΑ: ....

ΕΠΩΝΥΜΟ: ....

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ, ΤΗΛ.: ....

....

....

F-16 ΚΑΙ MIRAGE 2000: ΠΟΙΟ ΕΙΝΑΙ ΚΑΛΥΤΕΡΟ;

Αφορμή για την επιστολή μου αυτή στάθηκε η μερική διαφωνία μου πάνω στο, ομολογουμένως εξαιρετικά ενδιαφέρον, άρθρο του κ. Στεφ. Τσολακίδη, σχετικά για τα πτητικά χαρακτηριστικά των αεροσκαφών F-16C, και Mirage 2000.

Δεν ξέρω γιατί, αλλά μου φαίνεται πως υπάρχει κάποια προσπάθεια, (ίσως όχι εσκεμμένη) στο συγκεκριμένο άρθρο, υπερεκτίμησης των δυνατοτήτων του Mirage 2000 όσον αφορά αποκλειστικά την κλειστή αερομαχία.

Συγκεκριμένα:

Βάσει των διαγραμμάτων που συνοδεύουν το άρθρο, στη μόνη περιοχή που φαίνεται να υπερέχει καθαρά το Mirage 2000, (για κλειστή αερομαχία), έναντι του F-16C είναι η δυνατότητα του αεροσκάφους αυτού να έχει ταχύτερη, (κατά 3°/sec. περίπου) στιγμιαία στροφή. Αλλά για μια κλειστή αερομαχία είναι πολλοί παράγοντες που αναδεικνύουν την υπεροχή ενός μαχητικού αεροσκάφους έναντι κάποιου άλλου. Ο σημαντικότερος όμως παράγων είναι η ικανότητα παρατεταμένης στροφής σε ύψη και ταχύτητα που διεξάγονται κατά τη συντριπτική πλειοψηφία οι σύγχρονες αερομαχίες με υπερηχητικά μαχητικά τζετ.

Βλέποντας τώρα το συγκριτικό διάγραμμα, παρατηρούμε πως το F-16 υπερέχει καθαρά, (του Mirage 2000) στις παρατεταμένες στροφές σε χαμηλές και μεσαίες ταχύτητες, (και στα τρία ενδεικνυόμενα ύψη) μέχρι το 1,5 Mach περίπου.

Όπως γνωρίζουμε, η συντριπτική πλειοψηφία των κλειστών αερομαχιών που έχουν γίνει μέχρι σήμερα, (με υπερηχητικά τζετ), κυμαίνεται σε αυτές τις ταχύτητες και ύψη: (άλλωστε δεν είναι τυχαία η έμφαση αυτή των σχεδιαστών του F-16). Οι μεγάλες ταχύτητες (πάνω από 1,5 Mach περίπου), ακόμα και αν συνοδεύονται με κάποιες σχετικές επιδόσεις, είναι όχι τόσο μεγάλης σημασίας (ίσως μηδαμινές), για μια σύγχρονη κλειστή αερομαχία.

Τώρα μερικοί άλλοι παράγοντες που συμβάλλουν στην επιτυχή έξοδο από μια σύγχρονη εμπλοκή σε αερομαχία είναι ο βαθμός επιτάχυνσης σε διάφορους άξονες, ο αρχικός βαθμός ανόδου, ο χρόνος για ύψος, η άριστη ορατότητα του χειριστή σε πεδίο 360°, η εργονομική διάταξη του χειριστηρίου με έμφαση στην τοποθέτηση του καθίσματος έτσι που να εξασφαλίζει στο χειριστή τη μεγαλύτερη δυνατή αντοχή στα υψηλά gs που απαιτεί μια κλειστή αερομαχία, και τέλος, οποσδήποτε ηλεκτρονικά / ραντάρ, αντίμετρα, οπλικά συστήματα.

Αλήθεια, γιατί δεν αναφέρθηκαν (εκτός από μερικά οπλικά συστήματα), καθόλου στο άρθρο; Μήπως αυτοί οι παράγοντες δεν είναι τόσης σημασίας ή μήπως θα έδειχνε μια διαφορετική εικόνα;

Όπως γνωρίζουμε, και τα Ελληνικά και τα Τουρκικά F-16 θα «φορούν» κινητήρες General Electric F110-GE-100, που έχουν ώση (συνολική με μετάκαυση), πάνω από 27.000 λίβρες. Οι κινητήρες που θα «φορούν» τα Ελληνικά Mirage 2000 θα είναι οι Snecma M53-P2 με ώση 21.360 λίβρες (συνολική με μετάκαυση). Τη στιγμή που και τα δύο συγκρινόμενα αεροσκάφη έχουν περίπου το ίδιο υπηρεσιακό βάρος, ο καθένας μπορεί να καταλάβει πως αυτό μεταφράζεται σε επιδόσεις που απορρέουν από τη σχέση βάρος / ώσης, (όπως βαθμός ανόδου, χρόνος για ύψος, επιταχύνσεις κ.λπ.). Τα σχόλια περιττεύουν.

Τώρα μερικές άλλες παρατηρήσεις:

Οι περιορισμοί πτήσης που αναφέρονται (για τα F16) δεν ξέρω γιατί θα πρέπει να μας αφορούν, τη στιγμή που αυτοί έχουν απασχολήσει τα F-16A (με κινητήρες P.W. F-100-PW-220 και όχι τα F-16C με κινητήρα G.E. F110-GE-100 που θα έχουν τα Ελληνικά, αλλά και τα Τουρκικά F-16C. Δεν υπάρχει κανένας περιορισμός με αυτόν τον κινητήρα σε όλο το φάκελο πτήσεως (flight envelope). Ακόμα τα F-16C θα έχουν τετρακαναλικό ψηφιακό σύστημα ελέγχου πτήσης, (4-channel digital fly-by-wire), και όχι αναλογικό όπως τα F-16A και Mirage 2000.

Η κατανάλωση καυσίμου που αναφέρθηκε στο άρθρο του κ. Σ. Τσολακίδη αφορά και τα δύο αεροσκάφη μόνον με μέγιστη μετάκαυση, και όχι σε διάφορες φάσεις ισχύος, π.χ. MIL - POWER. (Αλήθεια για πόση ώρα κρατούν οι χειριστές τις μανέτες τους στη θέση μέγιστης μετάκαυσης;). Είναι γνωστό άλλωστε πως και ο Snecma M53, αλλά, και το Mirage 2000 έχουν σχεδιαστεί με μια έμφαση, (εδώ πραγματικά υπάρχει μία μεγάλη διαφορά φιλοσοφίας), στις μεγάλες ταχύτητες, (αυξάνει σχετικά η απόδοση του κινητήρα στις ταχύτητες που το αεροσκάφος σπανίως θα πετάει - γύρω στα Mach 2), ελαχίστης σημασίας για κλειστές αερομαχίες. Αλλά όπως και να έχει το πράγμα δεν είναι σωστή η σύγκριση δύο κινητήρων για κατανάλωση καυσίμου μόνον σε μια θέση ισχύος, (που θα χρησιμοποιείται ελάχιστα), και προ πάντων όταν ο ένας κινητήρας τυγχάνει να είναι γύρω στις 6.000 λίβρες ισχυρότερος.

Τώρα, όσον αφορά τα οπλικά συστήματα έχω να παρατηρήσω τα εξής:

Πρώτα, τα F-16C που θα πάρει η Ελλάδα, αλλά και η Τουρκία θα έχουν το ραντάρ, (πιστεύω), APG-68, της Westinghouse, πράγμα που σημαίνει πως θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο όχι μόνο για Sparrow AIM-7E και AIM-7M, αλλά και AMRAAM AIM-120A, (όταν και εφ' όσον διατεθούν στην Ελλάδα).

Οπωσδήποτε όμως, αυτός ο οπλισμός δεν μας αφορά διότι το θέμα μας είναι οι κλειστές αερομαχίες. Κανείς δεν μπορεί να αμφισβητήσει την αποτελεσματικότητα των βλημάτων AIM-9L που είναι στάνταρ στα F-16.

(Οι Ισραηλινοί ξέρουν την αξία τους, όπως και οι Άγγλοι - στα Φόκλαντς). Δεν ξέρω την αποτελεσματικότητα των Magic II (550) που υποτίθεται πως είναι αντάξιοι των AIM-9L (all aspect), διότι απλούστατα δεν έχουν δοκιμαστεί σε μάχη (από ότι ξέρω).

Άλλωστε, ίσως τα Ελληνικά Mirage 2000 πιστοποιηθούν για τα AIM-9L, (κάτι ανάλογο με τα Ελληνικά F-16G που χρησιμοποιούν AIM-9P), και τότε έχουμε εκ των πραγμάτων ίδιες δυνατότητες όσον αφορά τα βλήματα αέρος - αέρος κλειστής αερομαχίας.

Τελειώνοντας με τα οπλικά συστήματα, θα ήθελα να αναφερθώ στο πυροβόλο M-61A1 των 20 mm του F-16 (που είναι στάνταρ σε ένα μεγάλο αριθμό αμερικάνικων αεροσκαφών, όπως το F-104, το F-4E, το A-7, F-14, F-15, F-18) συγκρίνοντάς το με το DEFA 554 του Mirage 2000.

Η μεγάλη του ταχυβολία (6000/7200 β.α.λ.) σε σχέση με τις 1800/1100 του DEFA 554: Ο μεγαλύτερος αριθμός διαθέσιμων βλημάτων (515 για το M-61 στο F-16, σε σχέση 250 και για τα δύο DEFA του Mirage 2000).

Η αρχική ταχύτητα βλήματος (1030 μ.α.δ. για το M-61 σε σχέση με 820 μ.α.δ. για το DEFA) σε συνδυασμό με το ίδιο βάρος του κάθε ενός από τα βλήματα (250 gr. για το κάθε ένα). Πιστεύω οι αριθμοί μιλούν μόνοι τους και τα σχόλια περιττεύουν.

Συνοψίζοντας εάν ληφθούν όλοι οι παράπάνω παράγοντες υπ' όψη, και σκεφθούμε χωρίς συναισθηματισμούς ίσως βγάλουμε πιο σωστά συμπεράσματα για το πιο αεροσκάφος θα μπορούσε να υπηρετήσει καλύτερα την Ελληνική Αεροπορία με τις ιδιαιτερότητες του Αιγαίου.

Οπωσδήποτε, και τα δύο αεροσκάφη είναι, (σχεδόν), ισοδύναμα, αλλά έχουν ορισμένες διαφορές σε περιοχές πτήσεων, που γίνονται οι περισσότερες αερομαχίες.

Εγώ πάντως, επειδή τυγχάνω να είμαι και χειριστής, ξέρω πολύ καλά με πιο αεροσκάφος θα προτιμούσα να αντιμετωπίσω οποιαδήποτε απειλή.

Νίκος Τούντας
Αθήνα

Ο συνεργάτης μας Στέφανος Τσολακίδης απαντά:

Είναι πραγματική ευχαρίστηση να λαμβάνουμε επιστολές που χαρακτηρίζονται από καλή πίστη και αναφέρουν τεκμηριωμένα στοιχεία και απόψεις. Απαντώντας στα επί μέρους σημεία της επιστολής του κ. Τούντα παρατηρούμε τα εξής:

1. Σίγουρα στο άρθρο υπάρχει κάποια προσπάθεια τονισμού των επιχειρησιακών δυνατοτήτων σε κλειστή αερομαχία του Mirage 2000 και αυτό γιατί πρέπει να γίνει αντιληπτό ότι τελικά 40 ελληνικά Mirages 2000 έχουν να αντιμετωπίσουν 160 τουρκικά F-16 όταν ξεσπάσει σύρραξη.

2. Δεν αμφισβητείται η μεγαλύτερη δυνατότητα παρατεταμένης στροφής του F-16 έναντι του M2000 σε χαμηλά ύψη και ταχύτητες (το γράφουμε εξάλλου στο άρθρο) ενώ το αντίθετο συμβαίνει σε μεγαλύτερα ύψη και ταχύτητες. Οι ελιγμοί που κυριαρχούν όμως τελικά στις κλειστές αερομαχίες δεν είναι οι παρατεταμένες αλλά στιγμιαίες στροφές στις οποίες υπερέχει το M2000.

3. Ο λόγος ώσης προς βάρος είναι μεγαλύτερος στο F-16 (αναφέρεται κι αυτό) γι' αυτό και έχει καλύτερες δυνατότητες παρατεταμένης στροφής και βαθμού ανόδου. Η μεγαλύτερη ώση που παρέχει ο κινητήρας F-110-GE-100 απαιτεί και μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμου όχι μόνο κατά τη μετάκαυση αλλά και σε άλλες φάσεις της πτήσης.

4. Τα F-16 (όχι μόνο Τουρκικά και Ελληνικά αλλά όλων των αεροποριών) δεν έχουν πιστοποιηθεί σε ηλεκτρονικά βλήματα (AIM-7 κ.λπ.) όπως το M2000 (Super Matra) παρά μόνο στα AIM-9 (IR). Το Magic II θεωρείται πιο εξελιγμένο και τελειοποιημένο όπλο από το AIM-9L. Όσο για τις σφαίρες οι καθοριστικές παράμετροι είναι το διαμέτρημα (50% μεγαλύτερο στο M2000) και η περιεκτικότης σε εκρηκτική ύλη (επταπλάσια στο M2000).

Τα στοιχεία που έχουν παρατεθεί στο άρθρο έχουν εξαχθεί από πραγματικά δεδομένα ασκήσεων κλειστής αερομαχίας μεταξύ των δύο α/φών. — Σ.Τ.

ΑΠΑΙΣΙΟΔΟΞΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Σκοπός της επιστολής μου είναι να θίξω κάποιο σημείο του άρθρου «Αιγαίο υπερασπίζοντας ένα αρχιπέλαγος», το οποίο δημοσιεύτηκε στο τεύχος 45 (Μάρτιος - Απρίλιος 1987).

Νομίζω ότι μια επιθετική κίνηση των Τούρκων στο Αιγαίο θα αποτελούσε έναυσμα σύγκρουσης πολύ μεγάλης κλίμακας και σίγουρα ένα από τα σημαντικότερα πεδία μαχών θα ήταν η ανατολική Θράκη και η ευρωπαϊκή Τουρκία κατά το δυτικό της τμήμα, περιοχές εκατέρωθεν του ποταμού Έβρου.

Ακόμη και αν οι Τούρκοι δεν εκδηλώσουν πολεμική δραστηριότητα στο χώρο αυτό, εμείς θα πρέπει να το κάνουμε είτε ως αντιπερισπασμό είτε με σαφείς στρατηγικούς σκοπούς, έτσι ώστε να επηρεάσουμε ευνοϊκά για μας την εξέλιξη των πραγμάτων. Η κάλυψη της άμεσης αντιπαράθεσης στο Αιγαίο εξαρτάται σε μέγιστο βαθμό από τις κινήσεις στο βόρειο - ανατολικό σύνορο δεδομένου ότι αυτές θα μπορούσαν να συντείνουν στη μείωση της πίεσης που θα ασκούσαν οι εισβολείς στους υπερασπιστές των νησιών ή στην κατάληψη εδαφών που θα αντιστάθμιζαν τις τυχόν, αν όχι βέβαιες, απώλειες δικών μας.

Κατά συνέπεια η υπεράσπιση του Αιγαίου μετατίθεται σε άλλο, καίριας σημασίας επίπεδο στο οποίο οφείλουμε να συγκεντρώσουμε σημαντικό μέρος της προσοχής μας. Δηλαδή βασικότατο και ικανό να επηρεάσει την πορεία της σύρραξης ρόλο θα παίξουν οι δυνάμεις οι ευρισκόμενες στο ηπειρωτικό τμήμα της χώρας, οπότε εμείς πρέπει να φροντίσουμε ώστε οι εν λόγω δυνάμεις να διαθέτουν υπολογίσιμη ισχύ και ευελιξία.

Όσον αφορά την τακτική που θα ακολουθηθεί οφείλω να πω ότι, τουλάχιστο για μένα, υπεράσπιση δεν συνεπάγεται μόνο άμυνα, συνεπάγεται πρωταρχικά αποτροπή, συνεπάγεται και επίθεση

μεγάλης έκτασης και ανάλογης ακτίνας δράσης. Την αποτροπή, μέχρι στιγμής την έχουμε πετύχει πλήρως κυρίως με την ποιοτική υπεροχή των ενόπλων μας δυνάμεων, κινδυνεύουμε όμως να χάσουμε αυτό το πλεονέκτημα στον τομέα του πολεμικού υλικού. Οι Τούρκοι επιλέγουν συστήματα, αξιόμαχα και λειτουργικά γι' αυτούς, όπως το πλήθος των F-16C, οι φρεγάτες Meko 200 T, τα αντιαεροπορικά Rapier ενώ δηλωτικά των παραπάνω είναι το ενδιαφέρον για αγορά Tornado IDS καθώς και Mirage 2000, τύπος που αν τελικά αποκτήσουν τους επιτρέπει να έχουν «πρόσβαση» στην ελληνική αεράμυνα και εξαλείφει το σημαντικότερο ίσως πλεονέκτημα που επιφέρει η αγορά του συγκεκριμένου αεροσκάφους στην Πολεμική Αεροπορία. Αντίθετα εμείς κινούμαστε μάλλον αβέβαια. Η επιλογή δύο τύπων κατά την «αγορά του αιώνα» είχε ένα πλεονέκτημα, τη φαινομενική ανεξαρτητοποίηση της χώρας από συγκεκριμένες πηγές οπλισμού, και πολλαπλάσια μειονεκτήματα με τελικό το υψηλότατο κόστος συγκριτικά με την αγορά ενός μόνο τύπου (υπολογίζεται η διαφορά κόστους για το χρονικό διάστημα της υπηρεσίας των νέων αεροσκαφών στις τάξεις της Πολεμικής Αεροπορίας σε 286 δισ. δραχμές - 2,1 δισ. δολάρια ΗΠΑ). Ακόμη το Πολεμικό Ναυτικό, αν και τελευταία ακούγονται πολλά για αγορά σκαφών, παραμελήθηκε από τις κυβερνήσεις που άσκησαν την εξουσία κατά το μεγαλύτερο διάστημα της αρχηγίας του κ. Νικολάου Παππά, σύμφωνα με δηλώσεις του ιδίου. Τέλος πάντων. Αυτά είναι λίγο - πολύ γνωστά κι η επανάληψή τους πιθανώς ανούσια. Επανερχόμενος στο σημείο από όπου ξεκίνησα - στην ίδια παράγραφο - και αναφορικά με την επίθεση ως μέθοδο υπεράσπισης του Αιγαίου έχω να πω ότι είναι λογική και εν μέρει επιβάλλεται από τον πολλαπλάσιο όγκο των τουρκικών δυνάμεων, όγκος που καθιστά την άμυνα των φιλίων δυνάμεων φθοροποιό και άρα επικίνδυνη όσο σθεναρή και οργανωμένη κι αν είναι.

Επιτρέψτε μου επίσης να διαφωνήσω με δύο σημεία του άρθρου. Πρώτον, με την πεποίθηση του συντάκτη ότι σε μια διένεξη στο Αιγαίο, από την αεροπορική άποψη του θέματος, θα κυριαρχήσουν οι κλειστές αερομαχίες και συνεπώς βλήματα για στόχους πέρα από τον ορίζοντα είναι περιττά. Προσωπικά έχω την εντύπωση ότι τα λίγα λεπτά που μεσολαβούν μεταξύ της απογείωσης και της οπτικής επαφής με τον εχθρό είναι υπεραρκετά για τον εγκλωβισμό των στόχων και την εκτόξευση εναντίον τους τέτοιων βλημάτων. Εάν όντως ευσταθεί αυτή η συλλογιστική, δεδομένων της ταχύτητας λειτουργίας των υπολογιστών των αεροσκαφών και του βεληνεκούς των radar τους, ο εξοπλισμός των αεροσκαφών μας με όπλα αυτού του τύπου θα ήταν ιδιαίτερα επωφελής αφού θα παρείχε τη δυνατότητα εξουδετέρωσης αρκετών από τα αντίπαλα αεροσκάφη προτού τα φιλικά τα αντιμετωπίσουν από μικρή απόσταση. Αυτή η δυνατότητα είναι, για την Πολεμική Αεροπορία, ανάγκη διότι έχει ν' αντιμετωπίσει διπλάσια σε αριθμό εχθρικά αεροσκάφη. Δεύτερον με τον ισχυρισμό ότι η Πολεμική Αεροπορία διαθέτει αεροσκάφη μικρότερης σε σχέση με τους Τούρκους ηλικίας. Επ' αυτού παραθέτω τη γνώμη του κοινοβουλευτικού εκπροσώπου της αξιωματικής αντιπολίτευσης, σύμφωνα με την οποία η αναλογία σύγχρονων αεροσκαφών, που επί του παρόντος είναι 1,3:1 υπέρ της Ελλάδος, θα



γίνει, με την ένταξη σε υπηρεσία των νέων τύπων, 1,2:1 υπέρ της Τουρκίας.

Τέλος και εντελώς πληροφοριακά σημειώνω ότι το Πολεμικό Ναυτικό έχει ίσως αρχίσει να εγκαθιστά ένα δίκτυο ραντάρ. Αυτό συμπεραίνω από τη δημοσίευση δύο περιλήψεων πρόσκλησης εκδήλωσης ενδιαφέροντος για εκπόνηση μελετών σχετικών με εγκατάσταση συστημάτων ραντάρ στα Κύθηρα και στην Κρήτη. Η αμοιβή για τη μελέτη προεκτιμάται στο ύψος των 22.000.000 δραχμών, ποσό σχετικά υψηλό για μελέτη πράγμα που υποδεικνύει το μέγεθος και τη σημασία του έργου.

Σ.Ε.
Μαθητής Λυκείου
Χαλκίδα
('Ονομα και διεύθυνση στη διάθεση του περιοδικού)

ΜΙΑ ΠΟΛΥ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΑΕΔΥ

Πριν λίγους μήνες ολοκληρώθηκε μια μεγάλη όσο και πρωτόγνωρη σχετικά δραστηριότητα κοινωνικού χαρακτήρα που έχει σαν στόχο την ενίσχυση της κτηνοτροφικής παραγωγής και ασφαλώς την τόνωση της εθνικής μας οικονομίας. Είναι ο τομέας της αερολίπανσης που φέρνει σε πέρας η 359 ΜΑΕΔΥ, και αποτελεί ένα κομμάτι του μεγάλου τομέα αεροεφαρμογών.

Η 359 ΜΑΕΔΥ ασχολείται επίσης με το σύνολο σχεδόν των αεροψεκασμών στη χώρα μας και επικουρεί στην αεροπυρόσβεση - επιτήρηση. Σ' αυτήν την μονάδα που έχει πολιτικό αλλά και στρατιωτικό πολιτικό και με τη σημερινή μορφή της 4χρονης παρουσίας τα μέσα για την αερολίπανση είναι τα 25 Α/Φ. PZL-M-18 πολωνικής κατασκευής και 16 Α/Φ GRUMMAN AG CT 164A.

Η αερολίπανση καθιερώθηκε από το 1983-84 αμέσως μετά την αγορά των πολλαπλού αγροτικού ρόλου Α/Φ (ag. aircrafts) PZL-M18 και την ένταξή του στην δύναμη της 359 ΜΑΕΔΥ με αποτέλεσμα τη σημαντικότατη αύξηση της δύναμής της. Σκοπός της αερολιπάνσεως —οι επιχειρήσεις για το σκοπό αυτό γίνονται τους φθινοπωρινούς μήνες μέχρι την άνοιξη— είναι περιοχές (ορεινές συνήθως) φτωχές σε βλάστηση να λιπαίνονται με ειδικά λιπάσματα που βοηθούν αποτελεσματικά την ανάπτυξη των φυτών με αποτέλεσμα την αύξηση της τροφής των ζώων και τη μείωση των μετακινήσεων των κοπαδιών.

Η λίπανση σε μια χώρα μπορεί να γίνει με δύο τρόπους είτε από τον αέρα είτε από το έδαφος με τα χέρια ή με λιπασματοδιανομέα. Ο δεύτερος τρόπος δεν είναι ο πλέον κατάλληλος, διότι προϋποθέτει απασχόληση αυξημένου εργατικού δυναμικού, υποζύγια και ψηλά ημερομίσθια συν το ότι η μεγάλη πλειοψηφία των προς λίπανση περιοχών είναι δυσπρόσιτη λόγω κλίσεων και μορφολογίας εδάφους, κάνει αποδεκτή την πρώτη λύση. Ας μην παραβλέπουμε όμως και το κόστος που είναι κατ' εκτίμηση του Υπουργείου Γεωργίας για την απο-αέρα λίπανση 5.240 δρχ. ανά στρέμμα ενώ για την από εδάφους κυμαίνεται από 3.000-20.000 δρχ. ανάλογα με τη δυσκολία της περιοχής.

Πρέπει επίσης να τονιστεί ότι σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία επί των ποσοτικών αποτελεσμάτων της αερολίπανσης δίνουν αύξηση κατά τέσσερις (4) φορές της ποσότητας της χλωρομάζας μιας περιοχής σε σύγκριση με εκείνη που θα έδινε αυτή εάν δεν αερολιπαινόταν. Αλλά υπάρχουν και ποιοτικά αποτελέσματα από τη λίπανση· το χόρτο εμπλουτίζεται με στοιχεία, όπως πρωτεΐνες, ανόργανα άλατα, υδατάνθρακες, στοιχεία που επιδρούν στην ποιότητα της κτηνοτροφικής παραγωγής. Αξιοσημείωτο είναι ότι ο φώσφορος που εμπεριέχεται στο λίπασμα εκτιμάται από τους αρμόδιους ότι συμβάλλει στη γονιμότητα των αγελάδων. Τέλος, από οικολογικής πλευράς η αερολίπανση δεν μολύνει το περιβάλλον που εργάζεται με τον ακίνδυνο τύπο λιπάσματος 20-10-0 επαναλαμβάνεται δε μετά 2-3 χρόνια βοηθώντας με την αύξηση των φυτών, την προστασία και τόνωση των φυσικών οικοσυστημάτων συμβάλλοντας στην ίδια την ισορροπία του περιβάλλοντος.

Το μεγάλο πλεονέκτημα της αερολίπανσης είναι όμως η ταχύτητα που τη χαρακτηρίζει. Αξίζει να σημειωθεί ότι ένα α/φ PZL-M18 σε μια μόνο έξοδο λιπαίνει έκταση 50-75 στρεμμάτων. Τα στοιχεία που υπάρχουν δείχνουν και μια αλματώδη αύξηση των αερολιπάνσεων από το '84 με 114.000 στρέμματα το '85 με αύξηση 44% και 163.000 στρέμματα στο φετινό ρεκόρ που αγγίζει τα 400.000 στρέμματα. Και δεν είναι μακρινός ο στόχος από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας για αερολίπανση 1.000.000 στρεμμάτων με τη βοήθεια της 359 ΜΑΕΔΥ.

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι η κοινωνική προσφορά της Μονάδας Αεροπορικών Εξυπηρετήσεων Δημοσίων Υπηρεσιών (ΜΑΕΔΥ) είναι σημαντική και στον τομέα της αύξησης των κτηνοτροφικά εκμεταλλεύσιμων περιοχών συμμετέχοντας αποφασιστικά στην αύξηση της παραγωγής, αλλά και την ποιοτική της βελτίωση. Και κάτι τέτοιο είναι στενά συνδεμένο με την ενίσχυση της ίδιας της Εθνικής Οικονομίας της χώρας μας, όφελος που προκύπτει από την ανάσχεση της φθίνουσας πορείας της κτη-

νοτροφίας, τον περιορισμό των εισαγωγών κρεάτων με συναλλαγματικό κέρδος για την Ελλάδα και τέλος, δίνει ένα επιπλέον κίνητρο στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας έναντι άλλων κλάδων παραγωγής κάνοντας ευκολότερη και αποδοτικότερη την κτηνοτροφική απασχόληση.

Παπαγεωργίου Χρήστος
Μηχ. Α/Φ 359 ΜΑΕΔΥ

΄Οπως βλέπετε δεν... «πετσοκόψαμε» τίποτα!

ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗ ΣΤΟ ΑΙΓΑΙΟ

Οι Ελληνικές ΄Ενοπλες Δυνάμεις απέδειξαν για άλλη μια φορά, με την πρωτοφανή ετοιμότητα και αξιοπιστία τους, το ακμαίο ηθικό τους, ότι ο ελληνικός λαός μπορεί να τους έχει εμπιστοσύνη και αισθάνεται σίγουρος ότι όποιος δοκιμάσει, θα το πληρώσει ακριβά! Είμαστε υπερήφανοι.

Σφακιανάκης Μύρων
Ηράκλειο Κρήτης

ΔΕΝ ΑΠΟΝΗΩΝΟΤΑΝ

Αφορμή γι΄ αυτό το γράμμα ήταν η ΠΤΗΣΗ 045 που αναφερόταν στο Super Etendard και για τη δράση του στα Falklands. Συγκεκριμένα, στη σελίδα 39, στη φωτό 2, εκεί που λέτε για την προετοιμασία του Etendard για απονήωση από το Clemenceau, έχετε κάνει ένα λάθος λίγο σοβαρό. Συμφωνώ για το πλοίο ότι λέγεται Clemenceau γιατί το έχω επισκεφθεί δύο φορές και έχω μιλήσει με προσωπικό προετοιμασίας και πιλότους και είναι όλοι εξαίρετοι άνθρωποι, αλλά δεν συμφωνώ με το πρώτο για την απονήωση. Σύμφωνα με τη φωτό αν προσέξετε περισσότερο θα δείτε, ότι πίσω από το δεξιό τροχό το άγκιστρο έχει πιάσει τα συρματόσχοινα επιβράδυνσης. Ο ένας ελέγχει τον πύραυλο ενώ ο άλλος πάει να βγάλει το συρματόσχοινο από το άγκιστρο, που πάει να πει ότι το Etendard έχει κάνει "touchdown".

Οι πιλότοι των Etendard που έγιναν γνωστοί για τη βύθιση Sheffield και Atlantic Conveyor δεν τους αναφέρετε παρά τον Alejandro Francisco μόνο, που φοβήθηκε όταν του επετέθηκαν τα Harriers και έφυγε, ενώ το A-4 Skyhawks που ήταν μαζί του επιτέθηκε χωρίς αποτέλεσμα. Τρία μεγάλα ονόματα την εποχή εκείνη για τους Αργεντινούς ήταν οι πιλότοι Roberto Curilovic, Julio Barrara και Jorge Colombo,

Κατά τα άλλα η Πτήση 045 ήταν ομαλή και μάλλον ενδιαφέρουσα, αλλά κυριαρχούσαν θέματα που δεν ενδιαφέρουν όπως τα τανκς. Θέλω να εκφράσω τη λύπη μου αν είναι πραγματικότητα για τα δύο ατυχήματα της πολεμικής μας αεροπορίας και να έχετε όσο το δυνατόν περισσότερες φωτογραφίες αν μπορείτε, για αεροσκάφη και αεροπλανοφόρα.

Παπαγεωργίου Βασίλειος
Αθήνα

Η παρατηρητικότητά σας είναι εκπληκτική! Για τις φωτογραφίες στείλτε μας αυτές που νομίζετε ότι θα μας ενδιέφεραν περισσότερο. Ευχαριστούμε.

ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΤΗΣ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ

Διάβασα το άρθρο σας σχετικά με το πείραμα της Φιλαδέλφειας στο τεύχος 41 της «ΠΤΗΣΗΣ» και το βρήκα αρκετά ενδιαφέρον. Επειδή πιστεύω ότι θα σας ενδιαφέρει και ελπίζοντας και σε μια δεύτερη προσέγγιση του θέματος μέσα από τις φιλόξενες σελίδες της «ΠΤΗΣΗΣ», θα σας γνωστοποιήσω τι υπέπεσε στην αντίληψή μου εντελώς τυχαία τον Αύγουστο του ΄86. Συγκεκριμένα πρόκειται για ένα γράμμα προς την εφημερίδα «Ελευθεροτυπία». Σας το μεταφέρω:

«Συχνά διαβάζουμε καταγγελίες στρατευσίμων για σοβαρά αδικήματα αξιωματικών του ελληνικού στρατού, ναυτικού.

Μα τέλος πάντων κανένας υπευθυνος δεν ευαισθητοποιείται για το τι συμβαίνει στα παιδιά μας; Τα στέλνουμε για να υπηρετήσουν την πατρίδα μας και όχι τις κομπλεξικές - αρρωστημένες νοοτροπίες μερικών που τους έχουμε εξασφαλίσει τα πάντα. Ας φροντίσουμε να έχουν σωστές δικαιολογίες, γιατί τη Ναυτική Εβδομάδα που επισκέφτηκα το Α/Τ «Λέων», είδα παιδιά που φοβόντουσαν να πουν το τι συμβαίνει εκεί μέσα. Τρομοκρατημένα βλέμματα και κουρασμένα πρόσωπα... Πολεμικά πλοία στον όρμο του Φαλήρου και οι στρατιωτικές μας ιδιοφυίες δεν είχαν τρόπο να τα εφοδιάσουν με νερό! Πριν πολλά χρόνια είχα υπηρετήσει στο Α/Τ «Λέων». Δόξα τω Θεώ νεράκι είχαμε, και δεν μασάγαμε τα λόγια, δεν φοβόμαστε! Τότε δεν θεωρούσαμε τα «Θηρία» κάτεργα...» (το γράμμα συνεχίζεται με άλλη μια «αδιάφορη» παράγραφο).

Νίκος Μιχελάκης
Αθήνα

• Φίλιας Κων/νος, Θεσ/νίκη: Κάπου σας τα έχουν «φουσκώσει» τα πράγματα. Δεν είναι ακριβώς τόσο τραγικά. Σκεφτείτε πόσο περισσότερο καταπονούνται οι χειριστές των μαχητικών αεροσκαφών και βγάλτε τα δικά σας συμπεράσματα.

• Παναγόπουλος Χαράλαμπος, Μαρούσι: Σκέψου να το ζητούσαν αυτό και οι υπόλοιποι αναγνώστες!

• Πυλαρινός Γιώργος, Θεσ/νίκη: Εκπέτασμα είναι το μήκος των πτερύγων από ακροπτερύγιο σε ακροπτερύγιο. Με τα ποδωστήρια ελέγχουμε το πηδάλιο διεύθυνσης (Rudder). Για τη σχολή επικοινωνήστε με το γραφείο ενημέρωσης της Π.Α.

• Καραθάνος Κώστας, Πειραιάς: Ευχαριστούμε για τις προτάσεις. ΄Ηταν όλες πολύ ενδιαφέρουσες. Η καθυστέρηση οφείλεται στον όγκο δουλειάς.

• Κυριαζής Θάνος, Ξάνθη: Δυστυχώς δεν θυμόμαστε τι ακριβώς ρωτούσατε στο προηγούμενο γράμμα.

• Πούλιος Ευάγγελος, Πάτρα: Πρόκειται για ανοησίες. Μη δίνετε σημασία.

• Νικολούζος Μανώλης, Κερατσίνι: Σε ότι αφορά τον πύραυλο μάλλον έχετε δίκιο, αν και το ακριβές μέγεθος της ταχύτητας αυτών των συστημάτων αποτελεί απόρρητο στοιχείο. Για τις υπόλοιπες παρατηρήσεις ευχαριστούμε.

• Χριστοδουλόπουλος Βασίλειος, Σπάρτη: Ασφαλώς πρόκειται για παραδρομή. Ευχαριστούμε.

• Παπαγιάννης Κώστας, Αθήνα: Αν σας πούμε 90.000 θα απογοητευτείτε;

• Σχίζας Κων/νος, Αγρίνιο: Ετοιμάζουμε άρθρο για το αεροσκάφος αυτό. Ευχαριστούμε για τα καλά λόγια.

• Μαγιώνος Γιώργος, Πύργος: Από τη φράση που σβήσατε στο απόκομμα εξαρτώνται πολλά πράγματα! Ο χρόνος θα δείξει.

• Μπαρμπερόπουλος Αγησίλαος, Ξάνθη: Γελάσαμε πολύ με το περιστατικό αυτό. Δώστε τους κανένα τεύχος να διαβάσουν, μήπως και καταλάβουν τίποτα.

• Πολυχρονίδης Σάκης, Σέρρες: Δεν δημοσιεύονται επιστολές που «διέπονται από πολιτικό πνεύμα». Τουλάχιστον προσπαθούμε γι΄ αυτό. Ωστόσο πολλά θέματα άμυνας είχαν κάποια πολιτική χροιά και φυσικά δεν είναι δυνατό να απομονώσουμε από αυτή τα όσα ενδιαφέροντα μπορεί να θίγει ένας επιστολογράφος.

• Ghinos Harilaos, Bruxelles: Είναι τόσο εκτεταμένη και για τα τρία θέματα, που θα χρειαζόμασταν πολύ χώρο, ενώ θα ήταν αμφίβολο αν θα μπορούσατε να βρείτε τις πηγές αυτές.

• Σταματόπουλος Γιάννης, Μαρούσι: Εάν υπάρχει, δεν κυκλοφορεί στην Ελλάδα. Μόνη λύση κάποιο ταξίδι στη Γαλλία.

• Καρύδης Αδαμάντιος, Τρίπολη: Και τα ελληνικά α/φη θα διαθέτουν αλεξίπτωτο επιβράδυνσης.

• Σιδέρης Διονύσιος, Πάτρα: Ισχύουν οι διευθύνσεις που υπάρχουν στις διαφημίσεις.

• Πουρνάρας Κώστας, Ιωάννινα: Δυστυχώς, δεν το γνωρίζουμε. Γιατί δεν στέλνετε ένα γράμμα στην Αγγλία;

• Μάντζος Νικ., Αργυρούπολη: Ευχαριστούμε για τα καλά λόγια. Προσπαθούμε συνεχώς!

• Κουμαργιάλης Νίκος, Αθήνα: Για το Naval Forces γράψτε στη διεύθυνση που θα βρείτε στη σελίδα 3΄ της «Π» (Monch Publishing Group). Για το άλλο περιοδικό δεν έχουμε στοιχεία. Κανένα πάντως δεν κυκλοφορεί στα περίπτερα.

• Σιταράς Βασίλης, Ηλιούπολη: Ευχαριστούμε για τις πολύ χρήσιμες επισημάνσεις, πολλές από τις οποίες έχουμε βέβαια εντοπίσει κι εμείς. Ελπίζουμε να διορθωθούν πολλά στην επόμενη έκδοση και θα χαρούμε πολύ να λάβουμε και τότε τις παρατηρήσεις σας ή τυχόν άλλες ιδέες σας πιο πριν.

• Γκουντάνης Σέργιος, Αθήνα: Θα αισθανόσασταν καλύτερα αν δεν διαθέταμε όπλα και ΄Ενοπλες Δυνάμεις; Μήπως και πιο ασφαλής, απαλλαγμένος από τον τρόμο που σας δημιουργούν;

• Αηδόνης Βασίλης, Χαλκίδα: Και στις δύο περιπτώσεις χρησιμοποιείται το μέγιστο βάρος για την απογείωση.

• Σουχάς Δημήτρης, Φιλοθέη: Θα συνεχίσουμε!

• Αρβανίτης Δημήτρης, Πετράλωνα: Ευχαριστούμε.

• Σταύρου Αναστάσιος, Μυτιλήνη: Δεν έχουμε παρουσιάσει ακόμα αυτό το αεροσκάφος.

• Κεφαλληνός Δ., Αθήνα: Την εποχή που γράφτηκε το βιβλίο (1985) τα στοιχεία ήταν ελάχιστα και συγκεχυμένα. Για το Ραφάλ ήταν τυπογραφικό λάθος.

• Ευστρατιάδης Ηρακλής, Πειραιάς: Θα μας συγχωρήσετε, αλλά δεν δημοσιεύουμε νουθεσίες προς άλλους επιστολογράφους. Ελπίζουμε ότι το καταλαβαίνετε.

• Τσίρος Γιώργος: Πρέπει η ροή των τευχών να συνεχίζεται κανονικά.

• Ζωγραφάκης Στάθης, Αθήνα: Κάπως καθυστερημένα, αλλά ωστόσο απαντούμε: 1. Για πολλούς λόγους δεν μας ενδιαφέρει η αιτιολογία των απαντήσεων. 2. ΄Εχουμε αυτοκίνητο και μας αρέσει να οδηγούμε πολύ γρήγορα αλλά στο ερωτηματολόγιο μας ενδιέφεραν περισσότερο άλλα στοιχεία. 3. Πώς φτάσατε στο συμπέρασμα ότι η Defendory «δεν μας ενδιαφέρει»; Μήπως δεν ήταν αρκετές οι σελίδες που αφιερώσαμε; Ειλικρινά δεν καταλαβαίνουμε.

• Πρόκος Νίκος, Αθήνα: Δεν πρόκειται να υπάρξει ποτέ τέτοιου είδους «χρωματισμός» στο περιοδικό. Για τα F-14 και F-15 έχουμε αρκετά βιβλία, καθώς και για την USAF. Γιατί δεν έρχεστε ένα πρωί από τα γραφεία μας;

• Κουρτόγλου Γιάννης, Αθήνα: Σας παρακαλούμε. ΄Οχι άλλες ανταλλαγές σουηδικών αεροσκαφών με πορτοκάλια! Λυπηθείτε μας

• Μασούρας Αστέρης, Θεσ/νίκη: Ο φόρτος εργασίας είναι ο μόνος λόγος που δεν το έχουμε κάνει ακόμα.

• Γεωργίου Χρήστος, Πρέβεζα: Τουλάχιστον στείλτε μας και μια φωτογραφία του αεροσκάφους που κατασκευάσατε!

• Αδαμόπουλος Γεώργιος, Αθήνα: Μας ενδιαφέρει πολύ η πρότασή σας και ιδιαίτερα σε ότι αφορά τις Σχολές.

• Μαράκης Χαρίδημος: Σημασία έχει ότι καταλαβαίνουμε και μιλάμε την ίδια «γλώσσα». Και είμαστε ήδη πάρα πολλοί!

• Καραγιάννης Αθανάσιος, Ν. Σμύρνη: Για τη δική σας την ασφάλεια, μην το επιχειρήσετε.

• Χείρας Δημοσθένης, Θεσ/νίκη: Ασφαλώς και θα δημοσιευτούν αυτά τα στοιχεία όταν επεξεργαστούν οι απαντήσεις. Για τις ημερομηνίες προσπαθούμε για το καλύτερο δυνατόν.

• Μπουρνέλης Γιώργος: Το διαβάσαμε κι εμείς. Τέτοιες μελέτες γίνονται πολλές στα ξένα πανεπιστήμια.

• Καφές Χρήστος, Θεσ/νίκη: Λυπούμεθα που δεν έχουμε τα στοιχεία που ζητάτε.

• Λάσκος Κώστας, Γιάννενα: Δεν αναρωτήθηκατε γιατί είναι γεμάτα από διαφημίσεις αμυντικών συστημάτων τα αντίστοιχα ξένα περιοδικά;

• Τζιώτζιος ΄Αγγελος, Αθήνα: Μπορείτε να τα αγοράσετε από τα γραφεία μας.

• **Παναγόπουλος Δ., Βύρωνας: Ευχαριστούμε.**
• Κωνσταντόπουλος Γιάννης, Αθήνα: Αρκετά ενδιαφέρουσα η πρότασή σας.
• Καλογιάννης Αθανάσιος, Σκύδρα: Έχουμε ετοιμάσει αρκετά θέματα για το Στρατό Ξηράς.
• Τριχάκης Κων/νος, Λυκόβρυση: Ο εκσυγχρονισμός ήδη υλοποιείται όπως ίσως θα ξέρετε. Όμως όλα τα άλλα καθυστερούν. Για το έκτακτο, ουδέν... νεότερον!
• Παπαδημητρίου Θάνος, Λάρισα: Αρκετά ενδιαφέρουσες οι προτάσεις σας.
• Αγγουράς Παναγιώτης, Αθήνα: Έχετε δίκιο. Θα μπορούσαν για παράδειγμα να αφιερώσουν μια ημέρα για επίσκεψη του κοινού. Ελπίζουμε στην επόμενη Defendory να σταθμίσουν ρεαλιστικότερα το αυξημένο ενδιαφέρον του κοινού για τα θέματα άμυνας.
• **Χριστοδουλίδης Δ., Θεσ/νίκη: Τα βιβλία αυτά θα τα βρείτε στα κεντρικά βιβλιοπωλεία.**
• Γεωργίου Γιάννης, Αθήνα: Ελπίζουμε ότι διαβάζοντας τα σχετικά άρθρα στο «ΜΟΝΤΕΛΟ» θα έχουν λυθεί πολλές απορίες σας. Πάντως οι κάτω επιφάνειες βάφονται με το Vietnam Light Grey.
• Τσέτσιλας Αστέριος, Λάρισα: Δυστυχώς δεν μπορούμε να απαντάμε με χωριστή επιστολή. Το φύλλο πλαστικού είναι ένα λευκό φύλλο πλαστικού πολυστερίνης που θα βρείτε στα μοντελιστικά καταστήματα. Ωστόσο μπορείτε να το υποκαταστήσετε κόβοντας ένα κουτί από γιαούρτι, παγωτό κ.λπ. Για λίστες χρωμάτων γράψτε στα μοντελιστικά καταστήματα.
• Γρυπάρης Δημοσθένης, Ιταλία: Γράψτε μας σε ποιά θέματα μπορείτε να συνεργαστείτε και στείλτε μας κάποιο δείγμα δουλειάς σας.
• Βαρβέρης Σπύρος, Πειραιάς: Έστω και καθυστερημένα, απαντάμε (ο όγκος της αλληλογραφίας της «Π» είναι κάτι το απίστευτο τον τελευταίο καιρό!). Έχετε δίκιο για την κατανομή των θεμάτων, αλλά δεν θα θέλαμε να γίνουμε «μονόχνωτοι» γύρω από τα θέματα άμυνας. Αλλά δεν είναι μόνον αυτό. Υπάρχει και η σπανιότητα των ανθρώπων που είναι κατάλληλοι να γράψουν για ένα θέμα ώστε να καλυφθεί σωστά και πλήρως.
• Κακοκύρης Λάμπρος, Θεσ/νίκη: Και όμως πρόκειται για Kortenaer. Μην σας ξεγελούν οι διπλοί εκτοξευτήρες.
• Κωνσταντινίδης Γιώργος, Σιδ/στρο: Η επιστολή σας μας άνοιξε την όρεξη για καινούργιες και ακόμα πιο τολμηρές πτήσεις! Μείνετε στο σκοπευτικό σας! Ακόμα δεν είδατε τίποτα!
• Κολοτούρος Αντώνης, Σύμιζα - Βάρδας: Για το θέμα της ανατύπωσης δεν προβλέπεται τίποτα προς το παρόν. Για τα τεύχη του άλλου περιοδικού, μόνο τυχαία θα τα βρεις από κάποιον αναγνώστη αεροπορικών εντύπων. Όντας φωτογράφος κι εγώ αποφεύγω να... φωτογραφίζομαι! Σ' ευχαριστώ για το ενδιαφέρον. Κ.Σ.
• Σιμσιρίκης Άγγελος, Αλεξ/πολη: Όπως φαίνεται θα ζήσουμε αρκετά χρόνια ακόμα με τις θρυλικές Ντακότες ή C-47. Όσο για τους πιλότους, αυτοί προέρχονται από τη σχολή του Στρατού.
• Καμπίτσης Γεράσιμος, Θεσ/νίκη: Συμφωνούμε απόλυτα. Και είναι παρήγορο πως η φωνή μας ακούγεται σήμερα πολύ πιο δυνατά.
• **Ασκαρίδης Χρήστος, Βοιωτία: Πολύ ενδιαφέρουσες οι προτάσεις σας.**
• Μπούρας Κων/νος, Ρόδος: ζκαλή η ιδέα σας και μας βρίσκει σύμφωνους. Ωστόσο είναι δίκοπο μαχαίρι γιατί θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σαν πρόσχημα για νέα τετελεσμένα γεγονότα. Η πραγματική αιτία που δεν γίνεται όμως πρέπει να είναι... οικονομικής φύσεως.
• **Κοκκινάκης Χρόνης, Αθήνα: Δεν διαθέτουμε τέτοια ελικόπτερα. Για το F-16 και το Μιράζ 2000 βλέπε άρθρο στην *«Π»* 46. Πείτε στο φίλο σας ότι δεν μπορούμε! Στο αεροδρόμιο αυτό, δεν πρέπει να υπάρχουν μαχητικά αεροσκάφη σε μόνιμη βάση.**
• Δασκαλόπουλος Γιώργος, Καρδίτσα: Για το Harrier GR-5 και το T-41 ίσως γίνει κάτι στο μέλλον. Για τους εξομοιωτές έχουμε γράψει σε παλιότερο τεύχος, ενώ για το F-19 δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία.
• Κραβαρίτης Χαράλαμπος, Άμφισσα: Θαυμάσιες οι ιδέες σας. Με την πρώτη ευκαιρία θα αρχίσουμε να τις υλοποιούμε. Περισσότερο μοντελισμό θα βρείτε στο... «ΜΟΝΤΕΛΟ», πού αλλού;
• Ζαχαρέγγας Αγγ., Θεσ/νίκη: Τα σήματα προέρχονται από τους ίδιους τους χειριστές, είναι δηλαδή προσωπικά δώρα. Γράψτε μας αν τελικά βρήκατε τίποτα στην Αθήνα.
• Κωνσταντινίδης Α.Ι., Καβάλα: Έχετε δίκιο. Είναι καιρός για μια νέα θεώρηση αυτού του τόσο σημαντικού ζητήματος.
• Γκαγκαλίδης Δημ., Ξάνθη: Πολλά λέγονται, γράφονται και συζητώνται, αλλά τίποτα δεν είναι σίγουρο! Όπως γνωρίζετε υπάρχει πολλή μυστικότητα, αλλά και αβεβαιότητα γύρω από τέτοια θέματα.
• **Μανούσος Χαιρέτης, Χανιά: Ευχαριστούμε για τις πληροφορίες.**
• Ρογκάκης Μιχάλης, Ηράκλειο: Εύστοχες και δίκαιες οι παρατηρήσεις σας και ασφαλώς θα τις λάβουμε σοβαρά υπόψη. Μοναδική αντίρρηση στο θέμα των αφισών και των έγχρωμων σελίδων που πιστεύουμε ότι είναι ήδη αρκετές, ενώ κοστίζουν σημαντικά. Το A-7 μπορεί να μεταφέρει τουλάχιστον 6 Maverick (όλων των τύπων) και φυσικά και το A-7H. Η ώση δεν είναι αυτή της μετάκαυσης αλλά η στατική ώση σε «επίπεδο θάλασσας» που απαιτείται για την απογείωση. Ούτε το βάρος είναι του κενού αεροσκάφους. Υπολογίζεται το μέγιστο βάρος απογείωσης. Όσο για τις «ίδιες» διαφημίσεις πρέπει να ξέρετε ότι δεν τις διαλέγουμε εμείς αλλά ο πελάτης! Πάντως έχετε υπόψη ότι χωρίς τις διαφημίσεις η τιμή του περιοδικού θα ήταν πολύ, μα πάρα πολύ ακριβότερη.
• Σιτηράς Βασίλης, Ξάνθη: Η έκδοση δύο περιοδικών δεν συζητείται για πολλούς, πρακτικούς, οικονομικούς και τεχνικούς λόγους που κατανοείτε και μόνος σας. Εκείνο που δεν καταλαβαίνουμε είναι το γιατί δεν θέλετε να ενημερώνεστε σε θέματα που αφορούν όχι μόνο την Ελλάδα αλλά το παγκόσμιο αμυντικό και πολιτικό στερέωμα. Πάντως μην φοβάστε για την τεχνολογική πρωτοπορία της μιας μόνο υπερδύναμης (ή της άλλης). Εδώ που φτάσαμε, είναι σχεδόν αδύνατο να συμβεί κάτι τέτοιο!
• Βαρότσης Αιμιλιανός, Αθήνα: Πολύ χρήσιμη η ιδέα σας και θα μας επιτρέψετε, αν βρεθεί επάρκεια χώρου, να δημοσιεύσουμε την επιστολή στο «ΜΟΝΤΕΛΟ».
• Ζαϊμάκης Γ., Ηράκλειο: Για τους δοκιμαστές πιλότους είχαμε γράψει σε παλιότερο τεύχος, το οποίο όμως έχει εξαντληθεί. Με την πρώτη ευκαιρία θα επανέλθουμε. Πάντοτε φροντίζουμε τα διαστημικά θέματα να παρουσιάζουν γενικότερο ενδιαφέρον.
• Κουλούρης Χαράλαμπος, Ολυμπία: Χαιρόμαστε που σας ικανοποίησε. Ετοιμαζόμαστε για νέες εξορμήσεις. Γράψτε μας αν έχετε κάποιες καλές ιδέες!
• Λιμνατίτης Χρήστος, Κύπρος: Πολύ ενδιαφέρουσα η εργασία σας και με ιδιαίτερα εμπεριστατωμένη ανάπτυξη ενός θέματος κάπως παραμελημένου.
• Καλογερόπουλος Ι., Ζάκυνθος: Πολύ καλό το άρθρο αλλά δεν δημοσιεύουμε μεταφράσεις. Ευχαριστούμε για τα ενθαρρυντικά λόγια.
• **Ντότσικας Β.: VTOL σημαίνει Vertical Take-Off & Landing. Το "V" είναι χαρακτηριστικό στους κωδικούς των αεροσκαφών των U.S. Marines.**
• **Αλιφέρης Παναγιώτης, Καστοριά: Δεν διαθέτουμε διευθύνσεις.**
• Ιορδανόγλου Κλεισθένης, Αθήνα: Για το F-14 υπάρχει άρθρο στο τεύχος 22.
• Κριτσάκης Κων/νος, Βόλος: Θα πρέπει να μας γράψετε τους αριθμούς των τευχών. Για τους αριθμούς των αεροσκαφών, διαβάστε τα άρθρα για την Ισορροπία Δυνάμεων Ελλάδας - Τουρκίας (τ. 35).
• Ματζούρης Αντώνης, Αθήνα: Δεν έχετε άδικο. Πάντως σε παλιά τεύχη είχαμε γράψει για το Flyer των Ράιτ αλλά το τεύχος πρέπει να έχει εξαντληθεί.
• Γκλαβάς Μάριος, Αγ. Παρασκευή: Μήνυμα και ευχές ελήφθησαν. Όβερ!
• Μαρκόπουλος Κων/νος, Κατερίνη: Δεν αποκλείεται να αυξηθεί ο αριθμός των εισακτέων αλλά δεν είναι σίγουρο. Το κριτήριο είναι αυτό της παλαιότητας. Δηλαδή οι πιο πεπειραμένοι πιλότοι έχουν προτεραιότητα.
• Τσολάκας Κώστας, Π. Φάληρο: Μήπως σας πιάσαμε «αδιάβαστο»; Έχουμε αναφερθεί και στα τρία θέματα που αναφέρετε και σε ορισμένα κατ' επανάληψη.
• Ανδρέου Κώστας, Αθήνα: Λυπούμεθα για την ατυχία που σας χτύπησε τόσο ξαφνικά. Πολύ δύσκολα θα βρείτε τέτοια σήματα και σχεδόν αποκλειστικά από τους χειριστές κάθε μοίρας.
• Κένταρχος Ευάγγ., Κέρκυρα: Έχουμε γράψει σχετικό άρθρο για τον εκσυγχρονισμό των αεροσκαφών της Π.Α., θίγοντας σχεδόν όλα όσα αναφέρετε.
• Παπανικολάου Νίκος, Πτολεμαΐδα: Στέλνουν, αλλά όπως καταλαβαίνετε δεν μπορούμε να δημοσιεύουμε διευθύνσεις.
• Κατσανεβάκης Ν., Κρήτη: Ένα τέτοιο μοντέλο στοιχίζει μερικές δεκάδες χιλιάδες δραχμές. Στα ξενόγλωσσα βιβλιοπωλεία θα βρείτε τέτοια βιβλία. Αν όχι, γράψτε σε βιβλιοπωλεία του εξωτερικού. Διεύθυνση θα βρείτε στα ξένα περιοδικά.
• Δαρατσάκης Χρήστος, Χανιά: Δεν διαβάσατε καλά. Επρόκειτο για Μιράζ III και όχι για Μιράζ 2000! Καλά, δεν βρέθηκε εκεί ένας πιλότος να σας πει ότι οι Αργεντινοί δεν διέθεταν Μιράζ 2000; Άλλωστε το πρώτο επιχειρησιακό Μιράζ 2000 ήταν έτοιμο ενάμιση χρόνο μετά τη λήξη του πολέμου! Τα Χάριερ που είδατε να καταστρέφονται δεν χτυπήθηκαν από αργεντινά αεροσκάφη σε αερομαχία, αλλά από επίγεια αντιαεροπορικά πυρά.
• Ευφραιμίδης Α., Θεσ/νίκη: Τι θα λέγατε να μας στέλνατε το πρώτο - εισαγωγικό άρθρο;
• Σαλούστρος Αντώνης, Χανιά: Δεν διαθέτουμε αυτά τα βιβλία. Θα πρέπει να γράψετε στη διεύθυνση του περιοδικού που βγάλατε σε φωτοτυπία.
• Μπελέζος Μιχάλης, Ναύπλιο: Καλή ιδέα για ένα νέο άρθρο για το F-14. Για το άλλο θέμα η απάντηση είναι ότι έχει τοποθετηθεί σε όλα ανεξαιρέτως.
• Περυσινάκης Παναγιώτης, Ηράκλειο: Ελπίζουμε να σας άρεσε το πρόσφατο άρθρο για το SDI. Ασφαλώς θα επανέλθουμε με νεότερες εξελίξεις.
• Φούκας Δημήτρης, Καρδίτσα: Δεν υφίσταται πλέον F-16G. Στο εξής θα μιλάμε για F-16C. Εκτός κι αν υπάρξει και νέα αλλαγή! Η νέα φρεγάτα και το νέο άρμα δεν έχουν επιλεγεί. Τα Κουράσιερ «υπηρετούν» ήδη. Τα ελικόπτερα καθυστερούν όπως και τα Φάλανξ. Για το έκτακτο τεύχος στείλτε μια ταχ. επιταγή.
• Δίπλας Γιάννης, Αθήνα: Ευχαριστούμε για τα καλά λόγια, αλλά η όλη επιστολή σας μας αποσυντόνισε! Τι καταιγισμός ερωτημάτων είναι αυτός; Θα χρειαζόταν σύσκεψη των αμυντικών συντακτών μας για να σας δοθεί απάντηση! Τι θα λέγατε για ένα άρθρο, ή μάλλον, μερικά άρθρα;
• Παπανανιάδης Αλέξης, Βύρωνας: Έχουμε δημοσιεύσει μεγάλο άρθρο για τις αερομαχίες. Η διεύθυνση της ΑΝΛΑ είναι Παυσανίου 8, Παγκράτι (τηλ. 72.35.158).
• **Μπρακόπουλος Βασίλης, Αθήνα: Τα ακροβατικά σμήνη ήταν ανέκαθεν ένα ενδιαφέρον θέμα. Ίσως ασχοληθούμε στο κοντινό μέλλον.**
• Μέρμηγκας Γιάννης, Ταύρος: Δεν μπορούμε να απαντάμε με ξεχωριστή επιστολή. Τέτοια σχολή δεν υπάρχει στην Ελλάδα.
• Καρακάκης Λεωνίδας, Κέρκυρα: Τέτοιου είδους άρθρα ξεφεύγουν από τα ενδιαφέροντα του περιοδικού.
• Αθανάσιος Λάκης, Έδεσσα: Δεκτές οι παρατηρήσεις και οι περισσότερες σωστές. Θα προσπαθήσουμε σκληρότερα!
• Βαβούρης Ιωάννης, Θεσσ/νίκη: Μάλλον έχετε δίκιο. Πρέπει να είναι κλίμακας Φαρενάιτ, αν και δεν μπορέσαμε να επικοινωνήσουμε με τον συντάκτη, λόγω μακρόχρονης απουσίας του εκτός Αθηνών.
• Τάχος Χρήστος, ΕΝΑΘ: Ευχαριστούμε κι εμείς. Πάντοτε πρόθυμοι για νέα, ειδήσεις, άρθρα που μπορείτε να στείλετε.
• Βικτωράτος Παναγιώτης, Αθήνα: Για τα F1, F-104 και F-5 ο αριθμός είναι δύο, αλλά μπορεί να αυξηθεί και σε τέσσερις. Η αγορά των 530 φαίνεται απίθανη.
• Πατίστας Παναγιώτης, Αθήνα: Στείλτε μας κάποιο δείγμα της δουλειάς σας και αν έχετε, μερικές φωτογραφίες μοντέλων σας.
• Μάριος Μιχαήλ, Αθήνα: Δεν χρειάζονται ιδιαίτερα προσόντα. Η ΑΝΛΑ βρίσκεται στην Παυσανίου 8, Παγκράτι (Τηλ.: 72.35.158).
• Τάτσης Νικόλαος, Άρτα: Το pitot είναι σωλήνας που δίνει στον πιλότο πληροφορίες που σχετίζονται με την πίεση του αέρα. Loop είναι ακροβατικός ελιγμός και σημαίνει μια πλήρη κλειστή ή ανοιχτή στροφή του αεροσκάφους γύρω από έναν νοητό άξονα.
• Σέρβης Δημήτρης, Άνω Πατήσια: Μας γράφετε ένα κατεβατό για την κριτική μας, αλλά δεν καταλάβαμε τι δεν σας αρέσει σ' αυτήν. Μήπως μπορείτε να γίνετε λίγο πιο σαφής; Και βέβαια θέλουμε και τη διεύθυνση του εκδοτικού οίκου για το The Great Book of WW2! Όσο για την «τομή» δεν μας την έστειλαν χάρισμα! Την πληρώσαμε —και μάλιστα πανάκριβα— στην Pilot Press.
• Σταμίδης Βασίλης, Θεσ/νίκη: Θα προσπαθήσουμε, αν και όπως ξέρετε οι πληροφορίες για σοβιετικά συστήματα είναι πολύ περιορισμένες.
• Ποτηριάδης Γεώργιος, Δεκέλεια: Επικοινωνήστε με τον κ. Παπαγεωργίου στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, τηλ.: 72.39.965. Επίσης αξίζει να επισκεφτείτε την βιβλιοθήκη του Ευγενιδείου Ιδρύματος (Πλανητάριου) στη Λεωφ. Συγγρού καθώς και την αντίστοιχη της Ελληνοαμερικάνικης Ένωσης (Μασσαλίας 22).
• Κωστόπουλος Κ., Αθήνα: Το ίδιο το Mil Tech στο τεύχος "Military Balance" 13/86 αναφέρει ότι εξακολουθούν να υπάρχουν M48A1 στον τουρκικό στρατό (σελ. 223). Συνεπώς δεν έχουν μετατραπεί όλα σε επίπεδο A5. Μήπως λοιπόν κάποιοι άλλοι θα πρέπει να ενημερώνουν καλύτερα τα αρχεία τους και να μην βγάζουν αυθαίρετα και βιαστικά συμπεράσματα; Απλώς ρωτάμε.
• Πολυχρονίδης Αθανάσιος, Σέρρες: Δεν πιστεύουμε σ' αυτά που γράφει το βιβλίο αυτό.
• Μαυραγάνης Δημήτρης, Καρδίτσα: Μόνο η κυκλοφορία δεν αρκεί για να επιβιώσει ένα περιοδικό. Είναι απαραίτητες και οι διαφημίσεις. Χωρίς αυτές η τιμή του θα ήταν κατά πολύ υψηλότερη. Εντάξει;
• Δασκαλάκης Μανώλης, Πειραιάς: Ευχαριστούμε για τα καλά λόγια.
• Νάκος Δημήτρης, Θεσ/νίκη: Έχετε δίκιο. Η σωστή κλίμακα είναι 1/7000. Δεν ξέρουμε για ποιό από τα δύο Kirov πρόκειται. Μάλλον για το σύγχρονο.
• Χαραλαμπόπουλος Χάρης, Μεσολόγγι: Δεν υπάρχει προοπτική ανατύπωσης προς το παρόν. Για το βιβλίο του A-7 ψάξτε στα ξενόγλωσσα βιβλιοπωλεία.

ΤΑ ECM/ECCM ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ F-16 ΚΑΙ MIRAGE 2000

Από το υπουργείο Εθνικής Άμυνας επιβεβαιώθηκε έμμεσα ότι το ηλεκτρονικό σύστημα αυτοπροστασίας των ελληνικών F-16 και Mirage 2000 δεν θα είναι ελληνικής επινόησης, αλλά απλώς θα έχει ελληνική προστιθέμενη αξία, με ορισμένα τμήματά του που θα κατασκευαστούν / συναρμολογηθούν στη χώρα μας. Χωρίς να εξηγηθούν ή έστω να γίνει κάποια προσπάθεια εξήγησης των λόγων αυτής της αιφνίδιας αλλαγής —τη στιγμή μάλιστα που πριν μερικούς μήνες είχε προεξοφληθεί επίσημα η ελληνικότητα του συστήματος που θα ανέπτυσσε το ΚΕΤΑ— αφέθηκε να πλανηθεί η εντύπωση ότι η Ελλάδα δεν μπορεί να κατασκευάσει το σύστημα αυτοπροστασίας.

Και βέβαια δεν είναι καθόλου εύκολο να κατασκευαστεί ένα πλήρες και αποτελεσματικό σύστημα ECM/ECCM πολλαπλών λειτουργιών με τις σημερινές μεγάλες επιχειρησιακές απαιτήσεις.

Ωστόσο, αν τα πράγματα είναι έτσι, τουλάχιστον θα πρέπει να εξασφαλίσουμε την αγορά του καλύτερου δυνατού συστήματος στην αγορά και όχι να προτιμήσουμε κάποιο φτηνό που δεν θα μας καλύπτει. Είναι γνωστό ότι τα συστήματα αυτά είναι πανάκριβα και θα πρέπει οι αρμόδιοι να αντισταθούν στον πειρασμό να κάνουν οικονομίες σ' ένα τόσο σημαντικό «εξάρτημα» τών νέων μαχητικών.

Επίσης οι δηλώσεις περί «ελληνικής συμμετοχής» στην κατασκευή του συστήματος αυτοπροστασίας θα πρέπει να συνοδεύονται με πειστικές αποδείξεις, μια και είναι γνωστό ότι όλες οι εταιρίες που παράγουν τέτοια συστήματα είναι απρόθυμες να μοιραστούν την εξαιρετικά απόρρητη τεχνολογία, ειδικά αυτών των συστημάτων με μια άλλη χώρα.

Προσοχή λοιπόν, γιατί δεν αρκεί να λέμε ότι αγοράσαμε F-16 και Mirage 2000. Θα πρέπει αυτά να διαθέτουν τον κατάλληλο εξοπλισμό (και ιδιαίτερα τον ηλεκτρονικό) για να είναι πλήρως αποτελεσματικά ανά πάσα στιγμή.

ΚΑΤΕΠΕΣΑΝ F-4E, T-33 ΚΑΙ A-7H ΤΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΜΑΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ

Αεροσκάφος F-4E Φάντομ της Πολεμικής μας Αεροπορίας έπεσε από άγνωστη μέχρι στιγμής αιτία, στις 12.30 το μεσημέρι της 7ης Μαΐου στα νερά του Αιγαίου, ενώ εκτελούσε ασκήσεις εικονικής βολής στην περιοχή Σεργίτσα, 3 χλμ. βορειοανατολικά της Λήμνου. Τα δύο μέλη του πληρώματος, ο κυβερνήτης Αθανάσιος Βουτίδης, σμηναγός και ο συγκυβερνήτης Ηλίας Φατμεζής, υποσμηναγός, δεν ανευρέθησαν παρά τις εκτεταμένες έρευνες των μονάδων διάσωσης ΠΑ και ΠΝ.

Εξάλλου στις 25 Μαΐου κατέπεσε εκπαιδευτικό αεροσκάφος T-33 στην περιοχή της Τανάγρας. Ο χειριστής του (δεν υπήρχε δεύτερο μέλος πληρώματος) σμηναγός Δημήτρης Θαλάσσης σώθηκε χρησιμοποιώντας το εκτινασσόμενο κάθισμα, αλλά τραυματίστηκε κατά την πτώση, ευτυχώς όχι σοβαρά. Το ατύχημα συνέβη στις 10.30 το πρωί και το αεροσκάφος είχε απογειωθεί από το αεροδρόμιο της Ανδραβίδας. Υπενθυμίζεται ότι στις 25.1.87 είχε πέσει άλλο ένα F-4E της Π.Α. καθώς και ένα F-104 δύο ημέρες αργότερα. Σημειώνεται ότι και στις δύο περιπτώσεις των F-4E οι χειριστές αγνοούνται. (Βλ. και *«ΠΤΗΣΗ»* Μαρτίου - Απριλίου '87, ΑΕΡΟΝΕΑ, σελ. 10).

Τέλος, στις 17 Ιουνίου κατέπεσε αεροσκάφος της Π.Α. στη θαλάσσια περιοχή του κόλπου της Σούδας, 300 μέτρα από την ακτή, ενώ ετοιμαζόταν να προσγειωθεί στο αεροδρόμιο της 115 ΠΜ. Ο χειριστής του, ανθυποσμηναγός Στέργιος Τσιλίκας, σώθηκε χρησιμοποιώντας το εκτινασσόμενο κάθισμα. Το αεροσκάφος θα πρέπει να ήταν A-7H και όχι «Φάντομ» όπως έγραψε μία εφημερίδα

Τους τελευταίους μήνες είναι γεγονός ότι παρουσιάζονται κάπως περισσότερα ατυχήματα και δεν ξέρουμε αν ο σχετικός δείκτης εξακολουθεί να μην είναι ανησυχητικός ή αν τα συχνά συμβάντα οφείλονται στο ότι μόλις τον περασμένο Οκτώβριο είχαμε γιορτάσει ένα χρόνο με μηδενικό δείκτη ατυχημάτων.

Πάντως θα πρέπει να συνυπολογιστεί και το εντατικοποιημένο πρόγραμμα εκπαίδευσης των χειριστών, καθώς και η μεγάλη πυκνότητα των αεροπορικών περιπολιών για την αντιμετώπιση των συχνών παραβιάσεων του εθνικού εναέριου χώρου. Ασφαλώς οι ειδικοί του ΓΕΑ μελετούν διεξοδικά τα πρόσφατα περιστατικά ώστε να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα στον τομέα της ασφάλειας πτήσεων.

ΝΕΕΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ ΥΛΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

Νέες προμήθειες για τις ανάγκες των Ένοπλων Δυνάμεων ανακοινώθηκαν στις 10 Ιουνίου από το υπουργείο Εθνικής Άμυνας. Οι προμήθειες αυτές αφορούν:

1. Την ανανέωση τροχαίου υλικού, με ανάθεση της σχετικής προμήθειας στην ΕΛΒΟ (τέως Στάγιερ) έναντι συνολικού ποσού 700 εκατ. δραχμών. Η προμήθεια προβλέπει την κατασκευή 20 πυροσβεστικών οχημάτων, 20 βενζινοφόρων, 45 λεωφορείων και 2 οχημάτων γενικής χρήσεως.
2. Την ανανέωση υλικού επικοινωνιών για τις ανάγκες ελαφρών επιχειρησιακών οχημάτων έναντι συνολικής δαπάνης 120 εκατ. δραχμών. Η προμήθεια θα ανατεθεί απευθείας στη «Γενική Προμηθευτική» που είναι άλλωστε η μόνη εταιρία στην Ελλάδα, που έχει τέτοια κατασκευαστική ικανότητα. Ωστόσο θα ακολουθήσουν διαπραγματεύσεις για τη βελτίωση των οικονομικών και τεχνικών πτυχών της προσφοράς.
3. Ολοκληρώνεται σύντομα ο εκσυγχρονισμός τεθωρακισμένων οχημάτων μεταφοράς προσωπικού του Στρατού Ξηράς, με την τοποθέτηση πετρελαιοκινητήρα και τη βελτίωση των οπλικών τους συστημάτων. Η σχετική δαπάνη προβλέπει εισαγωγή τμημάτων από τις ΗΠΑ έναντι ποσού 4,5 εκατ. δολαρίων που καλύπτεται από τις πιστώσεις FMS και ανάλογες εργασίες συνολικού ύψους 300 εκατ. δραχμών που θα αναλάβει η εγχώρια βιομηχανία.

Εξάλλου διαπραγματεύσεις με την Ντασό διεξάγει ελληνική ιδιωτική εταιρία («Χουρδάκης») με τη μεσολάβηση του υπουργείου Εθνικής Οικονομίας και με κύριο στόχο τη διαμόρφωση υποδομής για την παραγωγή τυπωμένων κυκλωμάτων. Η εταιρία έχει πάρει ήδη πιστοποιητικό καλής ποιότητας.

ΑΝΤΙΑΡΜΑΤΙΚΟΙ ΕΚΤΟΞΕΥΤΕΣ ΤΥΠΟΥ STRIM ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΤΡΑΤΟ

Αποφασίστηκε από το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας η προμήθεια μεγάλου αριθμού αντιαρματικών εκτοξευτών και πυρομαχικών τύπου STRIM. Η προμήθεια θα κλιμακωθεί σε διάστημα πέντε ετών, ενώ η συνολική πίστωση θα φτάσει τα 2 δισεκατομμύρια δρχ. Σύμφωνα με το υπουργείο έχουν εξασφαλιστεί αντισταθμιστικά οφέλη.

Η προμήθεια αυτή αναμένεται να αναβαθμίσει τις αντιαρματικές ικανότητες των μικρών σχηματισμών του πεζικού που χρησιμοποιούν μέχρι σήμερα τα απηρχαιωμένα Bazooka και τα Π.Α.Ο. των 90 χιλιοστών.

Ο εκτοξευτής STRIM 89 άρχισε να κατασκευάζεται από τη γαλλική εταιρία Luchaire στα μέσα της δεκαετίας του '70. Από τότε έχει υιοθετηθεί από πολλούς στρατούς, ενώ έχει αποτελέσει το πρότυπο για την ανάπτυξη πολλών παρομοίων εκτοξευτών. Έχει μήκος 1,16 μέτρα, βάρος 5,5 κιλά, διαμέτρημα 89 χιλιοστών και μέγιστο βεληνεκές 800 μέτρα.

Ωστόσο και παρά την ευρεία αποδοχή του εκτοξευτή αυτού δεν μπορεί να παραγνωριστεί το γεγονός ότι έχει φτάσει στα όρια της επιχειρησιακής του ζωής και ήδη αντικαθίσταται στο γαλλικό στρατό. Οι νέες τάσεις στον τομέα αυτόν αφορούν την εισαγωγή εκτοξευτών μιας χρήσης από συνθετικά υλικά μεγαλύτερου διαμετρήματος και διατρητικής ικανότητος ώστε να μπορούν να καταστρέφουν τα νέα άρματα μάχης με την προηγμένη θωράκιση. Δεν έγινε γνωστό γιατί ο Ελληνικός Στρατός προτίμησε έναν εκτοξευτή προηγούμενης γενιάς. Είναι πιθανό να πρόκειται για εκσυγχρονισμένη ή βελτιωμένη έκδοση του STRIM 89. Μετά την αγορά αυτή είναι προφανές ότι παραμένει αβέβαιο το μέλλον του ελληνικού αντιαρματικού εκτοξευτή ARIS IV που ανέπτυσσε η ΕΒΟ.

Ο ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΒΟ

Δημοσιεύθηκε ο ισολογισμός της ΕΒΟ με την οικονομική κατάσταση και τα αποτελέσματα του 1986. Το μεικτό κέρδος εκμετάλλευσης εμφανίζεται αυξημένο και φτάνει το ύψος των 3,2 δις σε σύγκριση με τα 1,8 δις του 1985. Παρ' όλα αυτά τα καθαρά κέρδη φτάνουν μόλις τα 11,5 εκατομμύρια έναντι 311 εκατομμυρίων το 1985. Αυτό οφείλεται κυρίως στα αυξημένα χρηματοοικονομικά έξοδα για εξόφληση τόκων καθώς και τα αυξημένα έξοδα διοικητικής λειτουργίας. Όσον αφορά τώρα τη χρηματοοικονομική διάρθρωση της εταιρίας, υπήρξε μια αύξηση του κεφαλαίου που έφτασε τα 5,5 δις σε σχέση με τα 4,5 δις του '85. Όμως το ίδιο συνέβη και με τις υποχρεώσεις που φτάνουν τώρα τα 16 δις αντί των 11,5 δις το 1985.

Οι συσσωρευμένες δαπάνες ερευνών και ανάπτυξης έφτασαν τα 698 εκατομμύρια, αυξήθηκαν δηλαδή κατά 350 εκατομμύρια τον περασμένο χρόνο. Τέλος, οι υπό εκτέλεση επενδύσεις αφορούν ποσό ενός δις δρχ. έναντι 600 εκατομμυρίων πέρυσι.

ΙΔΡΥΘΗΚΕ Η ΕΤΑΙΡΙΑ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΤΩΝ F-16

Στα πλαίσια της αγοράς των 40 αεροσκαφών F-16 υπογράφτηκε στις αρχές Ιουλίου το καταστατικό της «Ελληνικής Αναπτυξιακής Εταιρίας Επενδύσεων Α.Ε.» της οποίας ιδρυτές είναι οι αμερικανικές εταιρίες General Dynamics, General Electric και Westinghouse, καθώς και το Ελληνικό Δημόσιο.

Η Εταιρία, με κεφάλαιο 50 εκατ. δολάρια, θα αναλαμβάνει συναλλαγματοφόρες δραστηριότητες που αναμένεται ότι θα εξασφαλίσουν άμεσα και ουσιαστικά οφέλη στην ελληνική οικονομία.

Μεταξύ άλλων η Εταιρία: Θα πραγματοποιεί επενδύσεις που αποσκοπούν στη βελτίωση της διάρθρωσης της ελληνικής βιομηχανίας, κυρίως για την παραγωγή προϊόντων νέας και υψηλής τεχνολογίας. Θα διευκολύνει και θα εξασφαλίζει μεταφορά τεχνολογίας υπό ευνοϊκούς όρους προς ελληνικές επιχειρήσεις. Επίσης, θα διευκολύνει και θα προωθεί τις εξαγωγές ελληνικών, κυρίως βιομηχανικών, προϊόντων προς νέες αγορές στο εξωτερικό. Τέλος, θα αναπτύσσει τρόπους καλύτερης αξιοποίησης του υφιστάμενου τουριστικού δυναμικού και αύξησης του τουριστικού ρεύματος προς την Ελλάδα.

Μεταξύ των δραστηριοτήτων της Εταιρίας θα είναι η σύσταση νέων επιχειρήσεων, η συμμετοχή σε υφιστάμενες επιχειρήσεις, η σύσταση μεικτών επιχειρήσεων, η μεταφορά τεχνολογίας, η παροχή υπηρεσιών σε τεχνικά και εμπορικά θέματα κ.λπ.

ΤΟΥΡΚΙΚΟΙ ΕΚΤΟΞΕΥΤΕΣ ΡΟΥΚΕΤΩΝ

Παρουσιάστηκαν πρόσφατα στον πρόεδρο της Τουρκίας Κενάν Εβρέν και σε ανώτατους αξιωματικούς και των τριών Όπλων, τέσσερις εκτοξευτές ρουκετών που αναπτύχθηκαν στην Τουρκία. Η επίδειξη, που περιελάμβανε και βολές, έγινε στο Πολατλί κοντά στην Άγκυρα. Τρεις από τους εκτοξευτές έχουν αναπτυχθεί από την κρατική εταιρία ΜΚΕΚ και την ιδιωτική Makina Elektrik Kimya Sanayii και ο τέταρτος από το Τουρκικό Ινστιτούτο Ερευνών (TUBITAK).

Ο μεγαλύτερος από τους εκτοξευτές μπορεί να εκτοξεύσει 40 ρουκέτες σε διάστημα ενός δευτερολέπτου σε απόσταση 18 χιλιομέτρων. Το σύστημα που ανέπτυξε το Ινστιτούτο εκτοξεύει μόνο τέσσερις ρουκέτες αλλά έχει μεγαλύτερη ακτίνα δράσης. Η ΜΚΕΚ παρουσίασε επίσης έναν διπλό εκτοξευτή που μπορεί να εκτοξεύει μεγάλες ρουκέτες.

Οι Τούρκοι αναμένουν ότι θα πουλήσουν τα συστήματα αυτά στο εξωτερικό.

Σύμφωνα με τους εκπροσώπους των εταιριών η παραγωγή θα αρχίσει μόλις υπάρξουν παραγγελίες από τις ένοπλες δυνάμεις.

Στο μεταξύ έγινε γνωστό ότι οι Τούρκοι άρχισαν διαπραγματεύσεις με τις ΗΠΑ για την αγορά του εκτοξευτή MLRS. Καλά πληροφορημένες πηγές αναφέρουν ότι οι διαπραγματεύσεις αφορούν μια πρώτη παρτίδα από έξι εκτοξευτές και 240 ρουκέτες για κάθε έναν από αυτούς. Ωστόσο η τελική παραγγελία αναμένεται να είναι πολύ μεγαλύτερη. Τα συστήματα θα αγοραστούν απ' ευθείας από τις ΗΠΑ μέσω FMS και όχι από το ευρωπαϊκό κονσόρτσιουμ.

ΣΕ ΚΡΙΣΙΜΗ ΦΑΣΗ Η ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΤΟ ΑΙΓΑΙΟ

Η Τουρκία παρέλαβε στις 18 Ιουνίου τα πρώτα τέσσερα F-4E Φάντομ από τα 40 που θα παραλάβει συνολικά στα πλαίσια του νέου προγράμματος στρατιωτικής βοήθειας από τις ΗΠΑ.

Τα τέσσερα αυτά αεροσκάφη παραδόθηκαν στην αεροπορική βάση του Εσκί-Σεχίρ, όπου εδρεύει η πρώτη τακτική αεροπορική τουρκική δύναμη.

Στις έντονες διαμαρτυρίες από ελληνικής πλευράς, προκειμένου να λάβει και η χώρα μας ανάλογο αριθμό αεροσκαφών ώστε να μην ανατραπεί η ισορροπία στο Αιγαίο, η αμερικανική κυβέρνηση μας πρόσφερε... F-4D και F-4C, τα οποία είναι υποδεέστερος τύπος του F-4E χωρίς πυροβόλο και φυσικά δεν θα πρέπει να διαπραχθεί το λάθος να αγοραστούν.

Η ελληνική πλευρά είχε υποβάλλει προ 6ετίας αίτημα για χορήγηση νέων αεροσκαφών F-4E Φάντομ, αλλά μέχρι σήμερα η αμερικανική κυβέρνηση δεν ανταποκρίθηκε, παρά μόνο επανέλαβε την προσφορά των τύπων "D" και "C".

Ωστόσο δεν διευκρινίστηκε επαρκώς από την Κυβέρνηση γιατί καθυστερεί η προμήθεια νέων αεροσκαφών A-7 Κορσέρ, προς αντικατάσταση των απωλειών μας (λόγω ατυχημάτων) και επιπλέον προς αντιστάθμιση της απόκτησης των 40 F-4E από τους Τούρκους. Όπως είναι γνωστό, το αμερικανικό ναυτικό και η USAF αποσύρουν συνέχεια αριθμούς A-7, τα οποία προσφέρονται και προς την Ελλάδα.





Το Rafale της Ντασό στην πρώτη του πτήση με το νέο πύραυλο MICA της MATRA. Στη φωτογραφία διακρίνεται να μεταφέρει τέσσερις MICA κάτω από την άτρακτο και δύο Μαζίκ II στα ακροπτερύγια. Ο MICA είναι ο πλέον προηγμένος πύραυλος αέρος-αέρος που εξελίσσεται στη Γαλλία. Με μέγεθος ενός Μαζίκ, ο MICA συνδυάζει τις επιδόσεις ενός πυραύλου μέσου βεληνεκούς διαθέτοντας διπλή κεφαλή υπέρυθρων ακτίνων και ραντάρ. Λίγες ημέρες αργότερα το Rafale δοκιμάστηκε επιπλέον με δύο απορριπτόμενες δεξαμενές καυσίμου των 2000 λίτρων.



Στη φωτογραφία διακρίνονται δύο αεροσκάφη RF-8G Crusader (φωτοαναγνωριστικά) της 206 μοίρας του Ναυτικού των ΗΠΑ καθώς πετούν μέσα σε μια χαράδρα της Αριζόνα με προορισμό το Φάλον της Νεβάδα. Η μοίρα αυτή αναγνώρισης σχηματίστηκε το 1970 στην αεροπορική βάση Andrews. Από τότε συμπλήρωσε 20.000 ώρες πτήσης χωρίς απώλειες. Το Μάρτιο παροπλίστηκε και διαλύθηκε η μοίρα 206, η τελευταία που ήταν εφοδιασμένη με F-8. Η σχεδίαση του αεροσκάφους της Chance Vought άρχισε στις αρχές της δεκαετίας του '50 και το πρωτότυπο XF8U-1 πέταξε από τη βάση Έντουαρτς για πρώτη φορά στις 25 Μαρτίου 1955. Συνολικά κατασκευάστηκαν 1.261 Crusader και 450 απ' αυτά δέχτηκαν διάφορους εκσυγχρονισμούς.

ΙΡΑΚΙΝΟ MIRAGE ΧΤΥΠΑ ΜΕ EXOCET ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΦΡΕΓΑΤΑ

Κανείς δεν περίμενε ακόμα έναν παρόμοιο αιφνιδιασμό μετά την εμπειρία των Φόκλαντς. Τη νύχτα της 17ης Μαΐου 1987 όλος ο κόσμος έμαθε ότι η φρεγάτα μιας υπερδύναμης χτυπήθηκε από πυραύλους ιρακινού αεροσκάφους στον Περσικό Κόλπο.

Ο απολογισμός ήταν πάνω από 35 νεκροί και πολλοί τραυματίες. Τι είχε πραγματικά συμβεί; Τι έγιναν τα περίφημα διδάγματα και η εμπειρία από τα Φόκλαντς; Τι έφταιξε και δεν μπόρεσε να αποφευχθεί αυτή η τραγωδία; Οι απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά θα πρέπει ίσως να αναζητηθούν και σε έναν παραμελημένο μέσα στο ολοένα και πιο πολύπλοκο τεχνολογικό περιβάλλον παράγοντα: Τον άνθρωπο. Είναι χαρακτηριστικό και ίσως ειρωνικό ότι η μόνη προειδοποίηση για την επερχόμενη καταστροφή προήλθε από έναν ναύτη - παρατηρητή που εντόπισε με γυμνό μάτι τον πύραυλο καθώς αυτός κατευθυνόταν προς το στόχο του, και προσπάθησε να ειδοποιήσει με το εσωτερικό τηλέφωνο το Κέντρο Πληροφοριών Μάχης του πλοίου. Ωστόσο ήταν πια αργά καθώς μόνο ελάχιστα δευτερόλεπτα απέμεναν από την πρόσκρουση.

Η αμερικανική φρεγάτα «Σταρκ» (κλάσης Ο.Η. Perry) βρισκόταν στον Περσικό Κόλπο, 80 περίπου μίλια βορειοανατολικά του Μπαχρέιν και 40 μίλια νότια από την κύρια ζώνη του πολέμου.
Η αποστολή της μπορούσε να περιγραφεί με τον άκρως ασαφή όρο «επίδειξη της σημαίας». Η ερμηνεία του όρου αυτού μπορεί να σημαίνει συμβολική ή ειρηνική παρουσία σε μια εμπόλεμη περιοχή πράγμα άκρως αντιφατικό, που κατά τη γνώμη μας, υπήρξε ένας από τους κύριους παράγοντες της καταστροφής.

Το πλησιέστερο πλοίο βρισκόταν σε απόσταση 35 μιλίων. Το πλήρωμα των 221 ατόμων, βρισκόταν σε κατάσταση ετοιμότητας 3, στο μέσον δηλαδή των 5 διαφορετικών μορφών ετοιμότητας που προέβλεπε ότι το ένα τρίτο του πληρώματος βρισκόταν συνεχώς σε υπηρεσία έχοντας 4 ώρες βάρδια και 8 ώρες ανάπαυση.
Κυβερνήτης του πλοίου από τον Ιανουάριο του 1985 ήταν ο πλοίαρχος Γκλεν Μπρίντελ, 43 ετών.

Το πλοίο συμπλήρωνε 2 μηνών περιπολία στον Περσικό Κόλπο, με όλες τις συνέπειες που αυτό μπορεί να έχει στην κόπωση του πληρώματος.
Το απόβραδο της 17ης Μαΐου η φρεγάτα έπλεε στην προαναφερθείσα περιοχή με ταχύτητα 4 κόμβων, ικανή για να μπορεί το πλοίο να κυβερνάται. Μακριά πάνω από την έρημο της Σαουδικής Αραβίας κοντά στα σύνορα με το Κουβέιτ και σε ύψος 20.000 ποδών ένα ιπτάμενο ραντάρ έγκαιρου προειδοποίησης E-3 AWACS εντόπισε την απογείωση ενός Ιρακινού αεροσκάφους Μιράζ F1 από την αεροπορική βάση Σάιμπα που βρίσκεται 10 μίλια νοτιοδυτικά της Μπάσρα. Η ώρα ήταν 8 μ.μ. τοπική.

Το αεροσκάφος άρχισε να κατευθύνεται νοτιοανατολικά κατά μήκος της Σαουδαραβικής ακτής, ένα δρομολόγιο συνηθισμένο για τα Ιρακινά αεροσκάφη που αναζητούν πετρελαιοφόρα που κατευθύνονται στην Περσία. Πάνω στο Σταρκ το αεροσκάφος εντοπίστηκε από το ραντάρ όταν ακόμα βρισκόταν 200 μίλια μακριά.

Η πορεία του αεροσκάφους βρισκόταν συνεχώς υπό παρακολούθηση. Μόλις το Ιρακινό Μιράζ έφτασε στο ύψος του Σταρκ έστριψε αριστερά και άρχισε να κατευθύνεται προς το μέρος του. Πετούσε σε ύψος 5.000 ποδών με ταχύτητα 550 μιλίων την ώρα. Κάτω από κάθε πτέρυγα υπήρχε ένας πύραυλος αέρος - επιφανείας AM-39 Εξοσέτ με ακτίνα δράσης 40 μιλίων.
Στις 10.09 μ.μ. τοπική ώρα το αεροσκάφος είχε πλησιάσει στα 12 μίλ. όταν ο Μπρίντελ διέταξε το χειριστή ασυρμάτου να εκπέμψει το ακόλουθο σήμα προς το αεροσκάφος: «Προς άγνωστο αεροσκάφος. Σας ομιλεί πολεμικό σκάφος των ΗΠΑ στην διόπτευση 078 στα 12 μίλια. Προσδιόρισε την ταυτότητα σου. Όβερ».

Καθώς δεν υπήρξε καμιά απάντηση ένα δεύτερο μήνυμα ακολούθησε μετά 36 δευτερόλεπτα: «Προς άγνωστο αεροσκάφος. Σας ομιλεί πολεμικό σκάφος των ΗΠΑ στη διόπτευση 076 στα 11 μίλια. Προσδιόρισε την ταυτότητα και τις προθέσεις σου. Όβερ».
Λίγο πριν, το σύστημα ESM SLQ-32 του πλοίου είχε εντοπίσει το σήμα του ραντάρ του Μιράζ F-1, το οποίο είχε αξιολογήσει σαν ραντάρ ελέγχου πυρός σε διαμόρφωση έρευνας.

Στο σημείο αυτό είναι παράξενο το γιατί το σύστημα ESM δεν εντόπισε και αναγνώρισε την εκπομπή του ραντάρ του πυραύλου Εξοσέτ, λίγο αργότερα.
Μία πιθανή απάντηση είναι ότι το σύστημα δεν κάλυπτε τις συχνότητες εκπομπής του Εξοσέτ ή οι συχνότητες αυτές δεν περιλαμβάνονταν στη «βιβλιοθήκη» των συχνοτήτων που αποτελούσαν απειλή και θα ενεργοποιούσαν αυτόματα ένα συναγερμό.

Και στις δύο περιπτώσεις οι ελλείψεις μπορούν να χαρακτηρισθούν επιεικώς αδικαιολόγητες μετά την πείρα των Φόκλαντς.
Για να επανέλθουμε όμως στη χρονική απαρίθμηση των γεγονότων, μετά και τη δεύτερη προειδοποίηση που δεν απαντήθηκε το Ιρακινό αεροσκάφος πήρε μία κλειστή στροφή προς τα δεξιά πράγμα που υποδείκνυε την πιθανή εκτόξευση πυραύλου. Στις 10.09 τοπική ώρα το Σταρκ ανέφερε ότι είχε εντοπίσει τον εγκλωβισμό του ραντάρ ελέγχου πυρός του αεροσκάφους. Την ίδια ακριβώς στιγμή ένας παρατηρητής της βάρδιας εντόπισε οπτικά τον επερχόμενο πύραυλο και προσπάθησε να ειδοποιήσει το κέντρο πληροφοριών μάχης. Στις 10.10 το σύστημα ελέγχου πυρός Mk92 του Σταρκ άρχισε εγκλωβισμό του αεροσκάφους.
Πέντε δευτερόλεπτα αργότερα το Σταρκ χτυπήθηκε στην αριστερή πλευρά κάτω από τη γέφυρα και στο ύψος του δεύτερου καταστρώματος, από έναν πύραυλο Εξοσέτ που όμως δεν εξερράγη.

Μετά από 25 δευτερόλεπτα ένας δεύτερος πύραυλος που αυτήν τη φορά εξερράγη χτύπησε τη φρεγάτα στο ίδιο περίπου σημείο όπου βρισκόταν ένα από τα διαμερίσματα του πληρώματος. Από την έκρηξη και τη φωτιά που ακολούθησε σκοτώθηκαν 37 άτομα. Το πλοίο έχασε αμέσως την ηλεκτρική ισχύ ενώ πήρε κλίση προς τα αριστερά καθώς μετατοπίστηκε το μετάκεντρο.

Αν το πλοίο βρισκόταν στον Ατλαντικό και όχι στην απόλυτα ήρεμη θάλασσα του Περσικού Κόλπου θα ήταν πολύ πιθανό να είχε βυθιστεί. Αυτό το γεγονός έβαλε σε σκέψεις τους ειδικούς έτσι ώστε να υπάρξει ένα κύμα αμφισβήτησης για τη χρησιμότητα και επιβιωσιμότητα των φρεγατών F66-7, κλάσης Όλιβερ Χάζαρντ Πέρρυ. Συνολικά υπάρχουν 51 τέτοια σκάφη στο ναυτικό των ΗΠΑ.

Ωστόσο το σκάφος αν και διέθετε υπερκατασκευές από αλουμίνιο κατάφερε να γλιτώσει από τη φωτιά αν και δέχθηκε δύο πυραύλους σε αντίθεση με το Σέφιλντ στον πόλεμο των Φόκλαντς που δέχθηκε έναν Εξοσέτ ο οποίος μάλιστα δεν εξερράγη.
Ποιά ήταν όμως τα λάθη που έγιναν;
Το πιο καθοριστικό ήταν η ασάφεια που η πολιτική ηγεσία των ΗΠΑ διάλεξε να περιβάλλει την αποστολή του Σταρκ.



Φρεγάτα κλάσης O.H. Perry, όμοια με την "Stark".

Οι στόχοι για το τι επεδίωκε το Σταρκ στην περιοχή του Περσικού φαίνεται ότι δεν είχαν ξεκαθαρισθεί τόσο στην αμερικανική ηγεσία όσο και κατ' επέκταση στο πλήρωμα και την ηγεσία του σκάφους. Δεν υπήρχε ένα σχέδιο αντιμετώπισης μιας απειλής. Θα αρκούσε μια προειδοποίηση π.χ. από μέρους των ΗΠΑ ότι κάθε αεροσκάφος που πλησιάζει σε απόσταση μικρότερη από 20 NM σε πολεμικό σκάφος των ΗΠΑ και δεν κάνει γνωστή την ταυτότητά του, θα θεωρείται εχθρικό και θα καταρρίπτεται. Μια τέτοια απόφαση θα είχε ελευθερώσει τα χέρια των χειριστών οι οποίοι θα μπορούσαν πολύ εύκολα να είχαν καταρρίψει το Ιρακινό Μιράζ εκτοξεύοντας εναντίον του έναν αντιαεροπορικό πύραυλο Στάνταρντ. Μια άλλη απόφαση θα μπορούσε να είναι η συχνότερη εναλλαγή των πλοίων στη ζώνη του Περσικού κόλπου έτσι ώστε οι ιδιαίτερα αντίξοες συνθήκες της περιοχής (υπερβολική ζέστη, ανύπαρκτη διασκέδαση κ.λπ.) να μην προλαβαίνουν να επηρεάσουν αρνητικά την απόδοση των πληρωμάτων.
Το δεύτερο μεγάλο λάθος αφορά τη συμπεριφορά του πληρώματος και ιδιαίτερα του κυβερνήτη. Ήδη ο πλοίαρχος Μπρίντελ και δύο άλλοι αξιωματικοί αντιμετωπίζουν το ενδεχόμενο καθαίρεσης. Η πιο σημαντική παράλειψη φαίνεται ότι ήταν η μη ενεργοποίηση του αντιπυραυλικού συστήματος Φάλανξ. (Παρουσιάστηκε στην «Π» στο τεύχος 45). Σε συνέντευξη Τύπου ο πλοίαρχος ισχυρίσθηκε ότι το σύστημα παρέμεινε ανοιχτό στη χειροκίνητη διαμόρφωση για να μην εγκλωβίσει κάποιο φιλικό αεροσκάφος. Ωστόσο ο ισχυρισμός αυτός είναι πολύ αδύνατος καθώς το σύστημα διαθέτει περιορισμένη ακτίνα δράσης (1800 μέτρα περίπου).

Όσο για το ερώτημα «τι είναι αυτό που κατευθύνεται εναντίον μας πετώντας 5 μέτρα πάνω από τη θάλασσα με ταχύτητα που πλησιάζει την ταχύτητα του ήχου»; Αν η απάντηση είναι: Το αεροσκάφος της γραμμής Ισλαμαμπάντ - Παρισίων, χάσατε.

Ο τρίτος μοιραίος παράγων που συνέβαλε στην καταστροφή ήταν η κακή χρήση ή αν θέλετε η υπερβολική χρήση της τεχνολογίας. Στο σημερινό κόσμο υπάρχει η τάση να αναθέτουμε τα πάντα στην τεχνολογία. Προτιμάμε τις πολύπλοκες και πολυδάπανες λύσεις ενώ παραμερίζουμε τον παράγοντα άνθρωπο.

Αυτό φάνηκε και στον πόλεμο των Φόκλαντς όπου τα απλά πολυβόλα που πρόχειρα τοποθετήθηκαν στα πολεμικά και εμπορικά σκάφη αποδείχθηκαν πιο χρήσιμα στην αντιμετώπιση των χαμηλά ιπτάμενων αεροσκαφών από τους πανάκριβους πυραύλους.

Οι σχεδιαστές των συστημάτων θα πρέπει πάντα να προσπαθούν να συνδυάζουν τις δυνατότητες της τεχνολογίας με τις δεξιότητες του ανθρώπου ώστε να προκύπτει ένα ισορροπημένο αποτέλεσμα.

Φανταστείτε τι θα μπορούσε να συμβεί αν ο παρατηρητής που εντόπισε τον επερχόμενο πύραυλο διέθετε έναν ηλεκτροοπτικό κατευθυντήρα με μια συσκευή εντοπισμού υπέρυθρης ακτινοβολίας. Ήταν σίγουρο ότι ο εντοπισμός θα μπορούσε να γίνει πολύ νωρίτερα και θα κερδίζονταν

πολύτιμα δευτερόλεπτα που θα ήταν αρκετά για να ενεργοποιηθούν τα αντιπυραυλικά συστήματα του πλοίου. Φανταστείτε επίσης τη σημασία που θα είχε η ύπαρξη ενός κουμπιού που θα ενεργοποιούσε τους εκτοξευτές αεροφύλλων κοντά στον παρατηρητή. Και σ' αυτήν την περίπτωση η καταστροφή θα μπορούσε να αποτραπεί. Είναι φανερό λοιπόν ότι με απλές και φθηνές λύσεις προσαρμοσμένες στις κατάλληλες συνθήκες μπορούν να γίνουν θαύματα. Η τεχνολογία δεν αποτελεί λύση όταν γίνεται αυτοσκοπός.

Ίσως θα φανεί παράξενο αν επιχειρήσουμε την εξαγωγή συμπερασμάτων για την Ελλάδα από ένα φαινομενικά άσχετο επεισόδιο που αφορά μια υπερδύναμη. Ωστόσο οι συνθήκες στο Αιγαίο που καλείται να υπερασπίσει ο Ελληνικός Στόλος έχουν όλα τα μειονεκτήματα μιας κλειστής θάλασσας. Οι τουρκικές ακτές βρίσκονται *πολύ κοντά* και η τουρκική αεροπορία θα μπορεί να επιχειρεί πολλές εξόδους για να προσβάλλει τα ελληνικά πλοία με σκοπό να αποκόψει τα Ελληνικά νησιά.

Ταυτόχρονα δημιουργείται ένα πυκνό δίκτυο από τουρκικούς πυραυλους που εκτοξεύονται από τα πλοία, τα υποβρύχια, τα ελικόπτερα και πρόσφατα ήλθε πάλι στην επιφάνεια η πρόθεση της Τουρκίας να τοποθετήσει συστοιχίες πυραύλων Χαρπούν κατά μήκος της Μικρασιατικής ακτής με τη βοήθεια του ΝΑΤΟ.
Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι ότι η αποστολή του Ελληνικού Στόλου γίνεται ολοένα και πιο δύσκολη.
Το σίγουρο είναι ότι ο Ελληνικός Στόλος δεν θα έχει ασαφείς και μη ξεκαθαρισμένους στόχους.



Στο σημείο όπου χτυπήθηκε η φρεγάτα υπάρχουν δύο μεγάλες τρύπες.

Δεν είναι δυνατόν να υπάρχουν δισταγμοί όταν κάποιος υπερασπίζεται την πατρίδα του και αγωνίζεται σε γνώριμο περιβάλλον. Η κρίση του περασμένου Μαρτίου απέδειξε την αποφασιστικότητα, τους σαφείς στόχους και το υψηλό ηθικό του Ελληνικού στόλου. Ωστόσο σε ενδεχόμενη σύρραξη ο στόλος μας θα κληθεί να αντιμετωπίσει πολλαπλάσιες απειλές απ' αυτές που αντιμετώπισε το Σταρκ. Μαζικές αεροπορικές επιδρομές και πολλαπλές εκτοξεύσεις πυραύλων από διάφορες πλατφόρμες.

Πώς μπορεί να αντιμετωπίσει αυτή την πρόκληση; Με προσεκτική εφαρμογή των κατάλληλων τεχνολογιών και την ταυτόχρονη αξιοποίηση των ανθρώπων. Στο πυκνό περιβάλλον του Αιγαίου πως θα ήταν δυνατόν ο κυβερνήτης ενός σκάφους να διακρίνει αν ο στόχος στην οθόνη του ραντάρ που κατευθύνεται εναντίον του, είναι εχθρικό αεροσκάφος, πύραυλος, ή ελληνικό αεροσκάφος που επιστρέφει από μια αποστολή βομβαρδισμού; Την απάντηση μπορεί να δώσει η ανάπτυξη ενός πλήρους δικτύου Διοίκησης και Ελέγχου που θα περιλάβει όλα τα πλοία και τα ναυτικά παρατηρητήρια. Το σύστημα αυτό θα πρέπει να συνεργάζεται με τα αντίστοιχα των άλλων όπλων. Ένα αξιόπιστο δίκτυο επικοινωνιών μαζί με συσκευές IFF και συνδέσμους ανταλλαγής στοιχείων (data links) μεταξύ πλοίων, ξηράς και αεροσκαφών θα εξασφαλίσει τη μεγαλύτερη δυνατή ασφάλεια.
Όσον αφορά τώρα τον εξοπλισμό των πλοίων, θα πρέπει αυτός να εμπλουτισθεί με νέους αντιαεροπορικούς πυραύλους και ιδιαίτερα με αντιπυραυλικά συστήματα.

Εκτός από την επικείμενη τοποθέτηση συστημάτων Φάλανξ στις φρεγάτες, θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια συστήματα και σε όσα αντιτορπιλικά αναμένεται να παραμείνουν σε υπηρεσία και μετά την είσοδο των τεσσάρων νέων φρεγατών, που πρόκειται να παραγγελθούν σύντομα.
Επίσης πρέπει να βελτιωθούν τα συστήματα ESM και ECM των πλοίων.
Η προμήθεια εξάλλου προηγμένων ηλεκτροοπτικών κατευθυντήρων θα πρέπει να εξετασθεί σοβαρά.
Τέλος θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθούμε στο επιθετικό μέρος της προσβολής του Σταρκ. Υπάρχει ίσως η λανθασμένη εντύπωση ότι ο πύραυλος Εξοσέτ πέτυχε το στόχο του, πράγμα όμως που δ ε ν ισχύει μιας και τελικά έπληξε ένα φ ι λ ι κ ό σκάφος.

Το δίδαγμα που μπορεί να βγει απ' το γεγονός αυτό για την Ελλάδα είναι ότι σε περίπτωση χρησιμοποίησης αυτού του πυραύλου από Ελληνικά αεροσκάφη (Τόσο το Μιράζ F-1 όσο και το Μιράζ 2000 μπορούν να τον εκτοξεύσουν) θα πρέπει να εξασφαλισθεί η εμπλοκή του σε ζώνες που δεν θα επιχειρούν φίλια σκάφη. Σ' όλες τις άλλες περιπτώσεις θα ήταν σκόπιμο η χρησιμοποίηση πυραύλων με ηλεκτροοπτική ή καθοδήγηση με ακτίνες λέιζερ αφού πρώτα αναγνωρισθεί ο στόχος. Τέτοιοι πύραυλοι είναι ο Μάβερικ και ο AS-30L.

Γιώργος Χριστογιαννάκης

ΝΕΕΣ ΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΑΒ

Τον τελευταίο καιρό η ΕΑΒ έχει υπογράψει μια σειρά από συμφωνίες με διάφορες ξένες εταιρίες που αναμένεται να αλλάξουν τη φυσιογνωμία της και να αυξήσουν σημαντικά τις δυνατότητές της. Για την κατασκευή τμημάτων του F-16 η ΕΑΒ υπέγραψε συμφωνία με την General Dynamics. Υπολογίζεται ότι θα χρειαστούν 800 νέοι τεχνικοί ενώ θα επεκταθούν οι εγκαταστάσεις της και θα αναπροσαρμοστεί η οργάνωσή της.
Μια άλλη πολύ σημαντική συμφωνία αφορά την κατασκευή τμημάτων του πυραύλου αέρος - αέρος Matra Magic II *που θα εξοπλίσει* και τα ελληνικά Mirage 2000.
Ήδη έχει αποσταλεί στη Γαλλία ομάδα τεχνικών της ΕΑΒ, προκειμένου να μελετήσει από κοντά το πρόγραμμα και τη σειρά παραγωγής των πυραύλων Ματρά. Η εμπειρία της ΕΑΒ στον τομέα των πυραύλων δεν αφορά μόνο τη συντήρηση και τη διακρίβωση οργάνων αλλά και τη σχεδίαση αφού έχει αναπτύξει και κατασκευάζει δικά της κατευθυνόμενα οπλικά συστήματα.
Έγινε επίσης γνωστό ότι πολύ σύντομα θα είναι έτοιμα τα σχέδια για το ελαφρύ αεροσκάφος που προβλέπεται να κατασκευάσει.
Ήδη άρχισε να παραδίδει στην Πολεμική Αεροπορία τα RPV τύπου «Πήγασος» που σχεδίασε σε συνεργασία με το ΚΕΤΑ.
Εξάλλου ανανεώθηκε η συμφωνία με την British Aerospace για την κατασκευή νέας ποσότητας φλαπς του αεροσκάφους ATP.
Τέλος, υπογράφηκε στο Λονδίνο από τον πρόεδρο της ΕΑΒ συμφωνία με την ίδια εταιρία για την προμήθεια της ΕΑΒ με ηλεκτρονικούς υπολογιστές και υπερσύγχρονο εξοπλισμό παραγωγής. Η αξία του συμβολαίου είναι 80 εκατομ. δολάρια.

ADI: Η ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΙ ΤΟ SDI

Παράλληλα με το πρόγραμμα SDI (Πρωτοβουλία Στρατηγικής Άμυνας) για την ανάπτυξη ενός συστήματος ικανού να αναχαιτίσει επερχόμενους βαλλιστικούς διηπειρωτικούς πυρηνικούς πυραύλους, οι Ηνωμένες Πολιτείες διεξάγουν έρευνες και για ένα άλλο πρόγραμμα που λέγεται ADI (Air Defense Initiative - Πρωτοβουλία Αεράμυνας). Το πρόγραμμα αυτό έρχεται να καλύψει το κενό που αναμένεται ότι θα εξακολουθήσει να υπάρχει ακόμα και μετά την υλοποίηση του SDI, σε ότι αφορά την άμυνα εναντίον στρατηγικών βομβαρδιστικών και βλημάτων τύπου Κρουζ, τα οποία πετούν προς το στόχο μένοντας εντός της γήινης ατμόσφαιρας και μάλιστα πετώντας πολύ χαμηλά στην επιφάνεια του πλανήτη. Χρειάζεται συνεπώς ένα νέο σύστημα που να μπορεί να ερευνά, να εντοπίζει, να παρακολουθεί, να εγκλωβίζει και να καταστρέφει τέτοιου είδους απειλές, που ξεφεύγουν από τις δυνατότητες του SDI.
Ήδη η αμερικανική πολεμική αεροπορία έχει ζητήσει προτάσεις εταιριών πάνω σε τρία σχέδια εφαρμογής του προγράμματος ADI: Ένα αεροσκάφος έγκαιρης προειδοποίησης, ικανό να εντοπίζει αεροσκάφη που μεταφέρουν πυραύλους Κρουζ και τους ίδιους τους πυραύλους Κρουζ, άλλα συστήματα που θα χρησιμοποιούνται, καθώς και μια διοικητική / οργανωτική δομή για την αρμονική λειτουργία του όλου εγχειρήματος.
Ταυτόχρονα με την αμερικανική αεροπορία, έχουν δοθεί χρήματα από τον αμυντικό προϋπολογισμό και στο αμερικανικό ναυτικό για τον ίδιο σκοπό. Το ναυτικό έχει αναλάβει να βρει τρόπους εξουδετέρωσης των πυραύλων Κρουζ που μπορούν να εκτοξευτούν από υποβρύχια.
Στο πρόγραμμα μετέχει και η Υπηρεσία Προηγμένων Ερευνητικών Αμυντικών Προγραμμάτων (DARPA - Defense Advanced Research Projects Agency), η οποία προτείνει έναν νέο υπερηχητικό αναχαιτιστικό πύραυλο μεγάλης εμβέλειας (με την κωδική ονομασία Lorain - Long Range Intercept). Άλλες ιδέες που εξετάζονται αφορούν αεροσκάφη - διώκτες πυραύλων Κρουζ, σαν το ATF (Advanced Tactical Fighter) ή το Αεροδιαστημοπλάνο. Αν η φάση των μελετών προχωρήσει κανονικά, τότε δεν αποκλείεται το πρόγραμμα ADI να είναι επιχειρησιακά έτοιμο περίπου την ίδια εποχή που θα αρχίσει να λειτουργεί και το SDI, δηλαδή στις αρχές της δεκαετίας του '90 έως τα μέσα αυτής της δεκαετίας.
Στα πλαίσια αυτού του προγράμματος η USAF σκοπεύει να βελτιώσει και να αυξήσει τον αριθμό των μεγάλων επίγειων ραντάρ έγκαιρης προειδοποίησης OTH/B, (Over The Horizon / Backscatter) που έχουν εμβέλεια 1800 μιλίων και προς το παρόν ανιχνεύουν, υποβοηθούμενοι από δορυφόρους, τεράστιες εκτάσεις στον Ειρηνικό και τον Ατλαντικό για τον εντοπισμό πυρηνικών πυραύλων. Ακόμα μελετάται ο διάδοχος του E-3 AWACS, που θα μπορεί να ανιχνεύει ακόμα και πυραύλους τύπου Κρουζ με πολύ μικρό ίχνος.

ΤΕΛΕΞ

Τριακόσιοι ενενήντα τέσσερις πυρηνικοί αντιδραστήρες λειτουργούν αυτήν τη στιγμή σ᾽ ολόκληρο τον κόσμο, παράγοντας ενέργεια που αντιστοιχεί στο 15% της παγκόσμιας παραγωγής. Οι ΗΠΑ είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός ανάμεσα στις 26 χώρες που διαθέτουν πυρηνικούς σταθμούς. Η Γαλλία κατέχει τη δεύτερη θέση και η Σοβιετική Ένωση την τρίτη.

Μεγάλη καθυστέρηση παρουσιάζει το πρόγραμμα ναυπήγησης νέων φρεγατών για το Πολεμικό Ναυτικό. Στο μεταξύ η Τουρκία παρέλαβε την πρώτη φρεγάτα ΜΕΚΟ 200 και σε λίγο καιρό θα παραλάβει και τη δεύτερη. Οι υπόλοιπες δύο θα ναυπηγηθούν σε δικά της ναυπηγεία (Golcuk).

Σύμφωνα με άρθρο του Βόλφγκανγκ Σέιφερτ (πρώην συμβούλου του Ανατολικογερμανού ηγέτη Έριχ Χόνεκερ) το οποίο δημοσιεύτηκε στο δυτικογερμανικό περιοδικό «Μπούντε», **οι Σοβιετικοί στρατιωτικοί επίτηδες δεν αναχαίτισαν τον 19χρονο Ματίας Ρουστ και το μικρό Σέσνα του, ώστε να δημιουργήσουν προβλήματα στον Μιχαήλ Γκορμπατσόφ.** Ο Σέιφερτ υποστηρίζει ότι οι Σοβιετικοί στρατιωτικοί ήξεραν μέρες πριν τα σχέδια του Ρουστ και ήθελαν με τον τρόπο αυτό να δείξουν την αντίθεσή τους στη νέα πολιτική του Σοβιετικού ηγέτη.

Το Ιράν έχει ελάχιστες πιθανότητες να πετύχει σημαντικές νίκες στον πόλεμο με το Ιράκ, σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις εμπειρογνωμόνων του αμερικανικού υπουργείου Άμυνας. Οι Ιρανοί υφίστανται μεγάλες απώλειες σε έμψυχο υλικό, κυρίως επειδή προσπαθούν να αναπληρώσουν με ανθρώπινες θυσίες τις μεγάλες ελλείψεις τους σε άψυχο υλικό. Πάντως το Ιράν διαθέτει άφθονο προσωπικό (αν και όχι κατάλληλα εκπαιδευμένο ή εξοπλισμένο). Η αεροπορική του δύναμη όμως είναι κάτι λιγότερο από το ένα δέκατο της αεροπορίας του Ιράκ, το οποίο διαθέτει 650 αεροσκάφη.

Οι κατασκευαστές επιβατικών τζετ εμφάνισαν σημαντικά αυξημένες πωλήσεις στη διάρκεια του 1986 με παραγγελίες συνολικής αξίας 35,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων που αντιστοιχούν σε 799 αεροσκάφη. Το 1985 είχαν γίνει παραγγελίες για 688 νέα τζετ, αξίας 23 δισ. δολαρίων.

Η Σοβιετική Ένωση συμφώνησε να επιτρέπει επιτόπιους ελέγχους των αποθεμάτων χημικών όπλων της σε διεθνείς επιτροπές που θα συσταθούν ειδικά για το σκοπό αυτό.

Το Ισραήλ ζήτησε να αγοράσει έναν πυρηνικό σταθμό από τη Δυτική Γερμανία μετά την αποτυχία των διαπραγματεύσεων με τη Γαλλία. Για να αντιμετωπίσει πιθανή άρνηση της δυτικογερμανικής κυβέρνησης το Ισραήλ δέχτηκε εκ των προτέρων να γίνεται επιθεώρηση του σταθμού από διεθνή επιτροπή. Και αυτό γιατί δεν έχει υπογράψει τη συνθήκη μη εξάπλωσης της πυρηνικής τεχνολογίας, ενώ πιστεύεται ότι **έχει κατασκευάσει πυρηνικά όπλα, στον πυρηνικό σταθμό της Ντιμόνα.**

Το **Πακιστάν** ενδιαφέρεται να αγοράσει **τρεις βρετανικές φρεγάτες** Type 23 της Yarrow, αξίας 557 εκατομμυρίων λιρών Αγγλίας (111,4 δισεκατομμυρίων δρχ.).

Οι Ηνωμένες Πολιτείες απέρριψαν αίτημα του Ιράκ για αγορά μεταγωγικών αεροσκαφών C-130 και ραντάρ πυροβολικού, αλλά εξακολουθούν να του παρέχουν πληροφορίες χρήσιμες για την καλύτερη αντιμετώπιση του Ιράν. Η στάση αυτή ερμηνεύεται σαν μια προσπάθεια αποφυγής στρατιωτικής εμπλοκής των ΗΠΑ στον πόλεμο, αλλά και σαν κίνηση αποκατάστασης σχέσεων με τη Βαγδάτη.

Δύο μεγάλα ατυχήματα έπληξαν το σοβιετικό διαστημικό πρόγραμμα μέσα σε δύο ημέρες. Το πρώτο έγινε στις 29 Ιανουαρίου, όταν ο στρατιωτικός αναγνωριστικός δορυφόρος Cosmos 1813 παρουσίασε βλάβη, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να στείλει το φιλμ που είχε τραβήξει πίσω στη Γη. Παράλληλα άρχισε να κατέρχεται από την τροχιά του και για να αποκλειστεί το ενδεχόμενο να πέσει στα χέρια Αμερικανών ή σε πυκνοκατοικημένη περιοχή, οι Σοβιετικοί ενεργοποίησαν το μηχανισμό αυτοκαταστροφής του, ανατινάζοντάς τον σε ύψος 340 μιλίων πάνω από τη Σιβηρία. Το δεύτερο ατύχημα έγινε την αμέσως επόμενη ημέρα και αφορούσε έναν πύραυλο - φορέα «Πρότον» ο οποίος μετέφερε έναν μεγάλο τηλεπικοινωνιακό δορυφόρο σε γεωσύγχρονη τροχιά. Όμως ο τέταρτος όροφός του δεν πυροδοτήθηκε, με αποτέλεσμα να τερματιστεί πρόωρα η πτήση του πυραύλου.

Το πρόγραμμα του νέου εκπαιδευτικού τζετ της USAF ακυρώθηκε λόγω υψηλού κόστους. Το αεροσκάφος που είχε επιλεγεί ήταν το T-46 της Fairchild. Τώρα η αεροπορία των ΗΠΑ ετοιμάζεται να βελτιώσει τα T-37 Cessna.

F-18 Hornet που ανήκε στο ακροβατικό σμήνος Blue Angels κατέπεσε και συνετρίβη στις 12 Φεβρουαρίου σε περιοχή της Καλιφόρνια ενώ επέστρεφε από μια εκπαιδευτική πτήση. Όπως είναι γνωστό οι Blue Angels άλλαξαν αεροσκάφη πριν λίγο καιρό από A-4 σε F-18.

Νέα στοιχεία που ήρθαν στο φως γύρω από το ατύχημα του Τσάλεντζερ δείχνουν ότι στις αιτίες του ατυχήματος θα πρέπει να συμπεριληφθούν εκτός από τον ελαττωματικό προωθητή στερεού καυσίμου, η ύπαρξη φαινομένου **wind shear** κατά την εκτόξευση καθώς και ενός **ελαττωματικού δακτυλίου πρόσδεσης** προωθητών και εξωτερικής δεξαμενής.

Μεγάλα προβλήματα αντιμετωπίζει η πολεμική αεροπορία του Ιράν, σύμφωνα με έναν Πέρση χειριστή που αυτομόλησε πρόσφατα, αντιτιθέμενος προς το καθεστώς του Χομεϊνί. Αυτήν τη στιγμή το Ιράν διαθέτει περίπου 65 μάχιμα αεροσκάφη σε σύγκριση με τα 400 που διέθετε κατά την έναρξη των εχθροπραξιών το 1979. Από τα F-14A μόνο 4 ή 5 μπορούν να επιχειρήσουν, ενώ δεν έχει μείνει κανένα αναγνωριστικό RF-4E. Τα υπόλοιπα μαχητικά είναι F-4D/E και F-5E/F. Επίσης από τα 50 C-130E/H μόνο το 30%-40% είναι επιχειρησιακά αξιοποιήσιμο, ενώ προβλήματα υπάρχουν και με τα ανθυποβρυχιακά P-3A Οράιον λόγω των περίπλοκων ηλεκτρονικών τους.

Η Χιουζ πρότεινε στο βρετανικό υπουργείο Άμυνας τον πύραυλο αέρος - εδάφους AGM-65D Μάβερικ (υπέρυθρων ακτίνων) για τοποθέτηση στα Χάριερ GR-5 και Τορνέιντο IDS της RAF. Άλλοι ενδιαφερόμενοι στο σχετικό διαγωνισμό που προκηρύχτηκε είναι οι εταιρίες Βόουτ, Άβκο, Τζένεραλ Νταϊνάμικς, Χάνιγουελ, Μάρτιν Μαριέτα, καθώς και διεθνή κονσόρτσιουμ.

Η Γουέστινγκχαουζ και η Τέξας Ίνστρουμεντς πρόκειται να κατασκευάσουν το ραντάρ του ATF. Οι δύο εταιρίες θα συνεργαστούν για το σκοπό αυτό. Η επιλογή έγινε ανάμεσα σ᾽ αυτές και τη Χιουζ.

Το αμερικανικό πεντάγωνο αποκάλυψε ότι **πολύ σύντομα θα είναι έτοιμος ο νέος πύραυλος αντιραντάρ AGM-136A Taeit Rainbow.** Ο πύραυλος αυτός που μέχρι τώρα καλυπτόταν από ένα πέπλο μυστικότητας, είναι αρκετά μεγάλος (μεγέθους flying drone) και θα εκτοξεύεται από αεροσκάφη εναντίον εγκαταστάσεων ραντάρ.

Η Λουφτχάνσα παρήγγειλε πρώτη απ᾽ όλες τις αεροπορικές εταιρίες 15 αεροσκάφη Airbus A340 με οψιόν για άλλα 15. Το A340 είναι το νέο τετρακινητήριο επιβατικό της Airbus Industrie και θα είναι έτοιμο στις αρχές της δεκαετίας του ᾽90.

Ο οργανισμός πολιτικής αεροπορίας της Κίνας (CAAC) παρήγγειλε τρία αεροσκάφη B757 στην Μπόινγκ. Η CAAC χρησιμοποιεί ήδη 52 Μπόινγκ διαφόρων τύπων.

Ο αμερικανικός στρατός δοκιμάζει μια εναέρια εκτοξευόμενη έκδοση του φορητού αντιαεροπορικού πυραύλου Στίνγκερ, προκειμένου να τοποθετήσει τέτοιους πυραύλους σε 730 ελικόπτερα Bell OH-58C/D Kiowa και αργότερα στα AH-64A Apache, AH-1 Cobra και SH-60. Φυσικά ο Στίνγκερ αποτελεί μια προσωρινή λύση μέχρι την εξέλιξη ενός εντελώς νέου πυραύλου αέρος -αέρος μικρού βάρους, ειδικά για ελικόπτερα. Στο μεταξύ έχουν γίνει δοκιμαστικές βολές Στίνγκερ από ελικόπτερο εναντίον ιπτάμενου στόχου με επιτυχία.

Από βέβαιο θάνατο σώθηκε 31χρονη Αμερικανίδα αλεξιπτωτίστρια, χάρη στην αστραπιαία ενέργεια συναδέλφου της, ο οποίος άνοιξε το αλεξίπτωτό της, ενώ αυτή είχε χάσει τις αισθήσεις της μετά από εναέρια σύγκρουση με άλλον αλεξιπτωτιστή, κατά τη διάρκεια επίδειξης ερασιτεχνών στην Αριζόνα, στα τέλη Απριλίου. Η Αμερικανίδα στάθηκε τυχερή επειδή ο σωτήρας της (με 1.500 πτώσεις στο ενεργητικό του) είχε πέσει από τους τελευταίους και αντελήφθη αμέσως το τι είχε συμβεί. Έχοντας πλεονέκτημα ύψους (περίπου 13.500 πόδια ή 4.115 μέτρα) και με κλειστό αλεξίπτωτο, **βούτηξε κυριολεκτικά προς το έδαφος, έπιασε την αναίσθητη Αμερικάνα και της άνοιξε το αλεξίπτωτο** σε ύψος 1.000 μέτρων και ενώ έπεφταν περίπου με ταχύτητα 250 χλμ./ώρα!

Η Σοβιετική Ένωση παραδέχτηκε για πρώτη φορά στις 8 Απριλίου ότι κατασκευάζει επαναχρησιμοποιούμενο διαστημικό όχημα παρόμοιο με το αμερικανικό διαστημικό λεωφορείο. Υπολογίζεται από δυτικές πηγές ότι η πρώτη του εκτόξευση θα γίνει στις αρχές του 1988 ή στα τέλη αυτού του χρόνου. Ήδη γίνονται σχετικές ετοιμασίες στο κοσμοδρόμιο Μπαϊκονούρ.

Δύο νέες εκδόσεις του T-72 ετοίμασαν οι Σοβιετικοί. Η πρώτη λέγεται **T-72 LFK** και διαθέτει κατευθυνόμενο πύραυλο σε συνδυασμό με το πυροβόλο. Ο πύραυλος βρίσκεται σε εκτοξευτήρα στερεωμένο στο δεξιό τμήμα του πύργου. Η δεύτερη έκδοση χαρακτηρίζεται σαν **T-72 M1** και διαθέτει ενεργό θωράκιση στο εμπρόσθιο τμήμα του πύργου.

Η δυτικογερμανική κυβέρνηση δεν φαίνεται διατεθειμένη να συμφωνήσει με τη γαλλική σε ότι αφορά το επείγον του προγράμματος κατασκευής του «Ερμή», δηλαδή του μίνι ευρωπαϊκού διαστημικού λεωφορείου που σχεδιάζεται να εκτοξευθεί από το βελτιωμένο πύραυλο - φορέα Αριάν 5 στη δεκαετία του ᾽90. Ο λόγος είναι το τεράστιο κόστος που ανέρχεται σε 30 δισεκατομμύρια μάρκα και για τα τρία προγράμματα (Αριάν 5, Ερμής και Κολόμβος). Κολόμβος είναι το όνομα του μελλοντικού ευρωπαϊκού μόνιμου διαστημικού σταθμού.

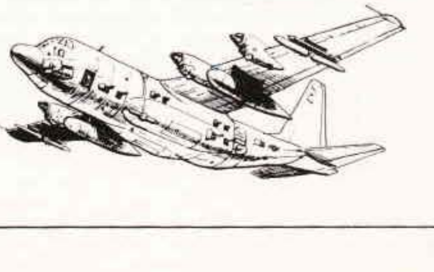
Οι Ιρανοί έχουν πάρει κάτι περισσότερο από σοβαρά τον πόλεμο με το Ιράκ, ο οποίος δεν φαίνεται να τελειώνει. Σύμφωνα με πληροφορίες οι Ιρανοί έχουν επιδοθεί στην **ανάπτυξη και παραγωγή δικών τους οπλικών συστημάτων** ώστε να μην εξαρτώνται από εισαγωγές. Υπάρχουν στοιχεία ότι ήδη χρησιμοποιούν ρουκέτες και πυραύλους εγχώριας κατασκευής καθώς και ότι δοκιμάζουν δύο πρωτότυπα ελικοπτέρων! Παράλληλα δεν έχουν σταματήσει τις έρευνες για πιο εξελιγμένα χημικά όπλα καθώς και για την κατασκευή ατομικής βόμβας.

Σε δίλημμα βρίσκεται η ιαπωνική κυβέρνηση για το αν θα πρέπει να προχωρήσει στην ανάπτυξη ενός νέου δικού της μαχητικού τζετ ή να αγοράσει έτοιμα από τις ΗΠΑ ή την Ευρώπη. Υπολογίζεται ότι η Ιαπωνία θα χρειαστεί για την επόμενη δεκαετία αρχικά 100 και αργότερα επιπλέον 150 νέα μαχητικά προς αντικατάσταση των Mitsubishi F-1. Η αξία των αεροσκαφών φτάνει τα 17 δισ. δολάρια. Σε περίπτωση εγχώριας ανάπτυξης το κόστος θα είναι πολύ μεγαλύτερο, ενώ θα παραβιαζόταν η βασική αρχή της κυβέρνησης να μην επενδύει σε οπλικά συστήματα, αλλά να τα αγοράζει από άλλες χώρες.

Δεκαπέντε χρόνια έντονης επιχειρηματικής δράσης συμπλήρωσε φέτος η διεθνής εταιρία AFSSA (Aviation Fuelling Services SA) που ιδρύθηκε το 1972 με τη συμμετοχή των Texaco, Petrofina, Agip, Chevron και Total. Αντικείμενο της εταιρίας είναι η εξυπηρέτηση και ο ανεφοδιασμός των αεροσκαφών στο αεροδρόμιο του Ελληνικού. Σήμερα εξυπηρετεί 36 αεροπορικές εταιρίες και διακινεί 20.000 κυβικά καυσίμων το χρόνο, καλύπτοντας το 47% της ανεφοδιαστικής κίνησης του Ελληνικού. Η AFSSA απασχολεί αποκλειστικά ελληνικό προσωπικό και είναι υπεύθυνη για ετήσια εισροή συναλλάγματος ύψους 25 εκατομμυρίων δολαρίων.

Άλλο ένα αεραθλητικό περιοδικό άρχισε να εκδίδεται σχετικά πρόσφατα. Πρόκειται για τον «ΑΕΡΑΘΛΗΤΙΣΜΟ», του οποίου μπορέσαμε να δούμε το τρίτο τεύχος (Απρίλιος 1987). Το τεύχος αυτό περιείχε δύο μεγάλα άρθρα για τις επιδόσεις του αιωρόπτερου και του ανεμόπτερου, συγκρίσεις επιδόσεων, μετεωρολογικές πληροφορίες, αθλητικές ειδήσεις, σχόλια κ.ά. Όσοι ενδιαφέρονται ας τηλεφωνήσουν στο 36.10.679.

Νέο Δ.Σ. εξέλεξε ο Σύνδεσμος Πειραματικών Αεροκατασκευών από 9 Μαρτίου 1987. Η σύνθεσή του έχει ως εξής: Παντελής Καλογεράκος - Πρόεδρος, Γιώργος Μέρμηγκας - Γ. Γραμματέας, Ηλίας Σοφιανός - Αντιπρόεδρος, Βασίλης Αλεξόπουλος - Ταμίας, Μιχάλης Πουλικάκος - Σύμβουλος, Στέφανος Γιοβάνης και Χριστίνα Παπαδημητροπούλου - αναπληρωματικά μέλη. Τα γραφεία του Συνδέσμου βρίσκονται στον Πειραιά, Κάνιγγος 8, Καστέλλα (Τηλ.: 41.10.120).





Ο μανδύας της νύχτας. Επί αιώνες οι στρατοί επέλαυναν κάτω από την προστασία της. Αυτό εξακολουθεί να αποτελεί βασική τακτική μάχης.



Αλλά σήμερα το AH-64 Apache βρίσκεται σε υπηρεσία στον αμερικανικό στρατό. Βρίσκεται εδώ για να εμποδίσει οποιαδήποτε εχθρική δύναμη να μετακινήσει στρατεύματα, άρματα μάχης ή πυροβόλα στο σκοτάδι.

Κάτι περισσότερο από μια ιπτάμενη πλατφόρμα πυροβόλων και ρουκετών, το επιθετικό ελικόπτερο Apache είναι ένα ολοκληρωμένο οπλικό σύστημα για συνθήκες μάχης ημέρας, νυκτός ή με άσχημο καιρό.

Προηγμένα ραδιοβοηθήματα ερευνών, αναγνωρίζουν και εγκλωβίζουν στόχους πολλά μίλια μακριά. Σε απόλυτο σκοτάδι. Αυτά τα «μάτια» συνδυάζονται με τον κατάλληλο οπλισμό: Πύραυλοι Hellfire καθοδηγούμενοι από ακτίνες λέιζερ αυτόματο πυροβόλο των 30 mm και ρουκέτες των 70 mm. Το Apache πετά πάρα πολύ χαμηλά, χρησιμοποιεί ηλεκτρονικούς παρεμβολείς αλλά και το ίδιο το έδαφος για να κρύβεται από τα ραντάρ, ενώ ψάχνει για στόχους.

Και είναι σχεδόν αόρατο στους πυραύλους υπέρυθρης ακτινοβολίας - λόγω σχεδίασης!

Apache. Τόσο καλό ώστε δεν αφήνει τον αντίπαλο να ησυχάσει.

APACHE

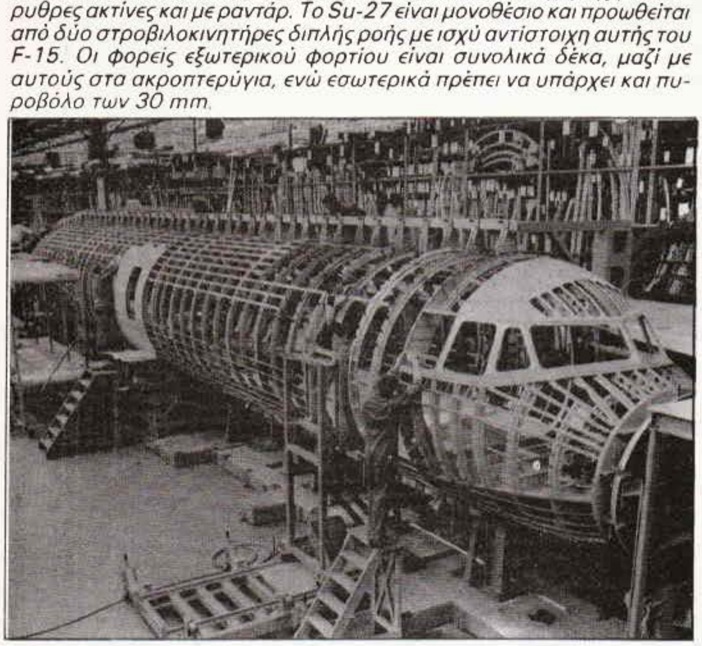
Προκαλεί εφιάλτες
στους ανθρώπους που πρέπει

MCDONNELL DOUGLAS

Για περισσότερες πληροφορίες γράψτε στην:
McDonnel Douglas Helicopter Company,
5000, E. McDowell Rd., Mesa, AZ 85205



Αυτή είναι η πρώτη φωτογραφία του νέου σοβιετικού μαχητικού Sukhoi Su-27 Flanker που εμφανίστηκε πρόσφατα στη Δύση. Τραβήχτηκε από τη νορβηγική πολεμική αεροπορία πάνω από διεθνή ύδατα και διαφέρει αρκετά από την εικόνα του πρωτότυπου Su-27 που είχε δείξει η σοβιετική τηλεόραση πέρυσι. Το αεροσκάφος που φωτογραφήθηκε πρόσφατα μοιάζει καταπληκτικά με το MiG-29 Fulcrum, αλλά είναι μεγαλύτερο, με δυνατότητα μεταφοράς περισσότερου οπλισμού και, όπως πιστεύεται, ισχυρότερο ραντάρ. Επίσης η φωτογραφία αποκαλύπτει τρία διαφορετικά είδη πυραύλων αέρος - αέρος AA-10, με διαφορετικές εμβέλειες και κεφαλές καθοδήγησης με υπέρυθρες ακτίνες και με ραντάρ. Το Su-27 είναι μονοθέσιο και προωθείται από δύο στροβιλοκινητήρες διπλής ροής με ισχύ αντίστοιχη αυτής του F-15. Οι φορείς εξωτερικού φορτίου είναι συνολικά δέκα, μαζί με αυτούς στα ακροπτερύγια, ενώ εσωτερικά πρέπει να υπάρχει και πυροβόλο των 30 mm.



Η ΕΑΒ παρέδωσε στην Μπρίτις Αεροσπέις το πρώτο σετ των φλαπς του αεροσκάφους - κομιούτερ ATP που κατασκευάζει η βρετανική εταιρία, σε υλοποίηση της σχετικής σύμβασης που υπογράφτηκε μεταξύ των δύο εταιριών το 1985. Τα εξαρτήματα αυτά παραδόθηκαν εντός των προγραμματισμένων χρονικών ορίων, ενώ την άριστη ποιότητά τους πιστοποίησε τόσο η BAe, όσο και η βρετανική ΥΠΑ.



Η αμερικανική και η νορβηγική πολεμική αεροπορία δοκιμάζουν εντατικά τη νεότερη έκδοση του πυραύλου Πένγκουιν (Mk 3) αέρος - επιφανείας, ώστε να μπορεί ο πύραυλος αυτός να χρησιμοποιείται από τα F-16, καθώς και από τα ελικόπτερα SH-60B Σίχοκ.

ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΣ

Ο Πόλεμος των Αεροδιαδρόμων Εντείνεται

Δεν εγκρίθηκε τελικά η λειτουργία του νέου αεροδιαδρόμου B-7 από τη γενική συνέλευση του ICAO που έγινε το Μάιο, παρά τις ενθαρρυντικές προβλέψεις για το αντίθετο κατά τη σύσκεψη του περιφερειακού γραφείου στο Παρίσι (βλ. *«Π»* No. 46, σελ. 12).

Ο αεροδιάδρομος B-7 (που περνάει από Αλεξανδρούπολη - Λήμνο - Χίο - Ρόδο) έχει προταθεί από την Ελλάδα, τη Ρουμανία και τη Βουλγαρία για να εξυπηρετηθεί καλύτερα η πυκνή αεροπορική συγκοινωνία στο Αιγαίο κατά τους καλοκαιρινούς ιδίως μήνες.

Στην πρόταση αυτή αντιτίθεται η Τουρκία επειδή δεν θέλει να παρεμποδίζονται οι στρατιωτικές ασκήσεις (και τυχόν παραβιάσεις) της στην περιοχή, ενώ φυσικά δεν επιθυμεί να παραχωρούνται πρόσθετα δικαιώματα ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας στην Ελλάδα.

Το όλο «μπλέξιμο» με τους αεροδιαδρόμους στο Αιγαίο άρχισε πριν ένα χρόνο περίπου, όταν η ΥΠΑ πρότεινε και πέτυχε να χρησιμοποιείται ένας νέος αεροδιάδρομος, ο J-60, αντί του παλαιού G-18, η χρήση του οποίου περιορίστηκε σημαντικά για λόγους εξοικονόμησης καυσίμων από τις αεροπορικές εταιρίες.

Με τη ρύθμιση αυτή όμως το ραδιοβοήθημα της Λήμνου χρησιμοποιόταν ελάχιστα, κάτι που αποδείχτηκε μεγάλο σφάλμα, αφού διευκόλυνε την πολιτική της Τουρκίας για την απομόνωση αυτού του νησιού και την εκτέλεση περισσότερων παραβιάσεων, χωρίς το εμπόδιο της κυκλοφορίας πολιτικών αεροσκαφών.

Έτσι η ΥΠΑ θέλησε να επαναφέρει το ραδιοβοήθημα της Λήμνου, προτείνοντας τον B-7 που θα περνούσε πάνω από το νησί. Όμως στη Γενική Συνέλευση του ICAO οι Τούρκοι υπερίσχυσαν και έτσι όχι μόνο δεν εγκρίθηκε ο B-7 αλλά ζητήθηκε και η κατάργηση του J-60, κάτι που αν τελικά αποφασιστεί θα έχει ολέθριες οικονομικές και πολιτικοστρατιωτικές συνέπειες για τη χώρα μας (απώλεια τελών χρήσης, πιθανότητα νέων τουρκικών αεροδιαδρόμων, αυξημένες παραβιάσεις κ.λπ.).

Η «Πολιτική των Αεροπλανοφόρων» γίνεται όλο και πιο επικίνδυνη

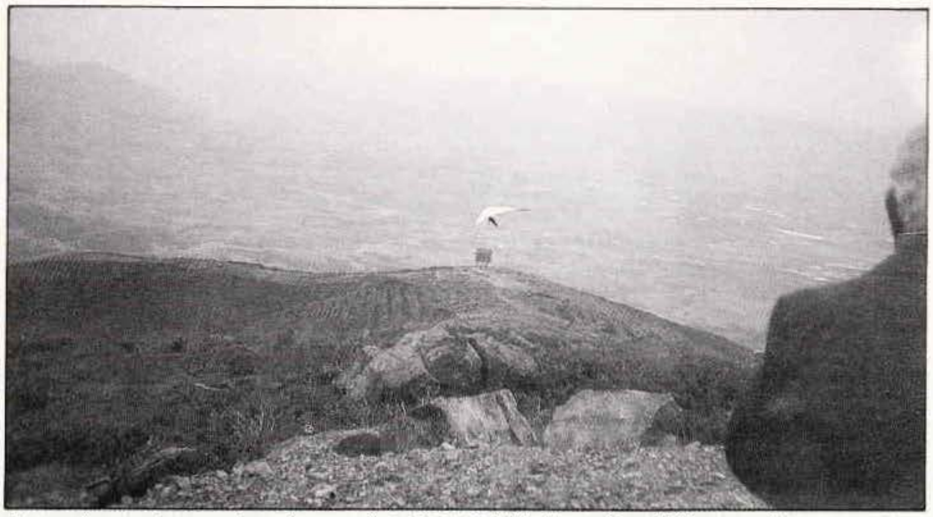
Το επεισόδιο του ιρακινού Μιράζ που έπληξε με δύο πυραύλους Εξοσέτ την αμερικανική φρεγάτα «Στάρκ» (κλάσης Oliver H. Perry, 3.585 τόννων) το Μάιο στον Περσικό Κόλπο, δημιούργησε μια νέα περίπλοκη κατάσταση στη θερμή αυτή περιοχή του πλανήτη.

Κατ' αρχήν το πλήγμα ήταν μεγάλο και πολλαπλό για τις Ηνωμένες Πολιτείες. Όχι μόνο καταστράφηκε σε μεγάλο βαθμό μια μεγάλη φρεγάτα τους ενώ έχασαν τη ζωή τους 38 άντρες από το πλήρωμα, αλλά κλονίστηκε συθέμελα η πολιτική της Ουάσιγκτον που αφορά στην ισχυρή ναυτική παρουσία σε «θερμές» περιοχές του πλανήτη.

Ο κίνδυνος μιας άμεσης εμπλοκής των ΗΠΑ στον πόλεμο Ιράν - Ιράκ αυξήθηκε κατακόρυφα μετά το περιστατικό αυτό και θα ήταν σχεδόν γεγονός αν γινόταν κάποια κίνηση από πλευράς Σοβιετικής Ένωσης ή αν η επίθεση είχε γίνει από το Ιράν.

Μέχρι στιγμής η επίσημη από πλευράς ΗΠΑ αιτιολόγηση της παρουσίας σκαφών του αμερικανικού πολεμικού ναυτικού στον Περσικό είναι η προστασία και διασφάλιση της ελεύθερης ναυσιπλοΐας. Δεδομένου όμως ότι το πετρέλαιο που αγοράζουν οι ΗΠΑ από τις χώρες του Κόλπου αντιστοιχεί εδώ και χρόνια μόνο στο 7% της συνολικής εισαγόμενης ποσότητας, εύλογα διερωτάται κανείς αν το ενδιαφέρον για τη διεθνή ναυσιπλοΐα μπορεί να είναι υψηλότερο από το εθνικό συμφέρον.

Πέρα από αυτό υπάρχουν και ορισμένα πράγματα στα πλαίσια αυτής της πολιτικής που δεν μπορούν να γίνουν δεκτά. Για παράδειγμα η ευκολία με την οποία δόθηκε «συγχωροχάρτι» για το επεισόδιο στην ιρακινή κυβέρνηση από τις ΗΠΑ, τη στιγμή που με την παραμικρή αφορμή η Ελλάδα προβάλλεται σαν άντρο τρομοκρατίας, ξέφραγο αμπέλι όπου εκτοξεύονται... «ρουκέτες» εναντίον Αμερικανών εργαζομένων στις βάσεις κ.λπ.



Πτηση, αμέσως μετά την απογείωση από την ανατολική ράμπα στο Τριάδι. Η πινακίδα στο βάθος είναι καθρεφτης αντανάκλασης τηλεπικοινωνιακών σημάτων.



Συναρμολόγηση αιωροπτέρων στην κορυφή. Στο βάθος διακρίνεται η κορυφή του Χορτιάτη με τα ραντάρ.

Η ΑΙΩΡΟΠΟΡΙΑ ΣΤΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

ΤΡΙΑΔΙ: Το στέκι των Θεσσαλονικέων

Θα ήταν παράλειψη αν μετά την Πάρνηθα δεν είχαμε επιλέξει ένα θέμα που θα μας μεταφέρει πιο Βόρεια. Έτσι χωρίς πολλή σκέψη οδηγηθήκαμε στη Θεσσαλονίκη. Στο στολίδι του Βορρά, στην «αθλητικομάνα» που σφύζει από αθλητικές εκδηλώσεις κάθε είδους. Φυσικό είναι και το άθλημα της αιωροπορίας να βρει κι εκεί ζηλωτές και επιδέξιους ανθρώπους που θα μπορούσαν να προάγουν και να αναπτύξουν την κάθε του πλευρά.

Στη συμπρωτεύουσα υπάρχουν αρκετά βουνά για καλές πτήσεις αλλά όπως είναι φυσικό —για διάφορους λόγους— κάποιο γίνεται πιο προσιτό με συνέπεια να αποτελεί το «στέκι» των ντόπιων.

Το σημερινό θέμα μας εξετάζει το βουνό «ΛΑΝΑΡΙ» ή «ΘΕΡΜΙΟ», που τελικά για τη συνεννόησή μας το λέμε «ΤΡΙΑΔΙ», που επεκράτησε από το ομώνυμο χωριό. Αυτό το βουνό λοιπόν το αγάπησαν οι Θεσσαλονικείς και από ότι φαίνεται δίκαια διότι προσφέρει πολλές ευκολίες. Δηλαδή πολλές πλευρές για απογειώσεις, καλή συμμετρία στον όγκο του και άπλετο χώρο για τις προσγειώσεις. Πιο αναλυτικά: Σε απόσταση 14 χλμ. από τη Θεσ/νίκη με κατεύθυνση προς Χαλκιδική βρίσκεται το χωριό Τριάδι με 800 περίπου κατοίκους. Πίσω από το χωριό συναντάμε το βουνό «Λάναρι» που αναφέραμε, με 710 μ. το ψηλότερο σημείο του. Η πρόσβαση του από το χωριό γίνεται από ένα μέτριο δρόμο, χωμάτινο και ελικοειδή που απέχει 7 περ. χιλιόμετρα. Πίσω από το βουνό (Βόρεια) υπάρχει ο γνωστός ΧΟΡΤΙΑΤΗΣ που είναι πιο ψηλός και ογκώδης που χωρίζεται από το Λάναρι με στενή πεδιάδα και απέχει 4-5 χιλιομ. περίπου κορυφή με κορυφή.

Το βουνό προσφέρεται για πτήσεις από μεγάλη ποικιλία διεύθυνσης ανέμων αφού η πανοραμική του άποψη βοηθάει να απογειωθεί κανείς από κάθε (σχεδόν) διεύθυνση. Το φυσικό αυτό πλεονέκτημα εκμεταλλεύτηκαν οι αιωροπόροι της Θεσσαλονίκης με μια «σοφιστικέ» εγκατάσταση από τρεις ράμπες (δύο χωμάτινες και μία ξύλινη) που βλέπουν προς όλες σχεδόν τις κατευθύνσεις. Μόνο όταν πνέουν Β-ΒΔ προτιμούν το Χορτιάτη διότι η μικρή απόσταση που χωρίζει το Λάναρι από το Χορτιάτη θα έχει σαν αιτία να δέχεται το Λάναρι τους στρόβιλους που δεν έχουν ακόμα σβήσει από το υπήνεμο του Χορτιάτη.

Στο Τριάδι πετάνε πιλότοι κάθε επιπέδου. Το Νοτιοδυτικό του τμήμα καθαρό και απογυμνωμένο προσφέρει πρώτης τάξεως "Soaring" σε δυναμικό πλαγιάς. Έτσι μέρες με μέτριους γαρμπήδες απολαμβάνουν οι έμπειροι και εξασκούνται οι νεότεροι σε ταχύτητες, ακριβείς ελιγμούς, προσέγγιση στο βουνό κ.ά. αφού είναι εξασφαλισμένα: σωστή κλίση, ομαλή ροή του ανέμου από την έλλειψη κάθε εμποδίου. Ο τεράστιος κάμπος που απλώνεται κάτω προσφέρει άνετη προσγείωση και εφησυχάζει τους αρχάριους από κάθε αναστολή μιας και ο χώρος είναι απόλυτα «καθαρός» χωρίς καλώδια, κτίρια κ.λπ.

Οι έμπειροι πιλότοι έχουν τη δυνατότητα να εκμεταλλευτούν το πλήθος των θερμικών που αναπτύσσονται στα γύρω χωράφια και να επιχειρήσουν ακόμα κάποιο Cross Country χωρίς το άγχος της περισυλλογής τους αφού υπάρχουν πλήθος αγροτικών δρόμων που έχουν πρόσβαση σε κάθε σημείο του κάμπου.

Κάποιο άλλο φυσικό πλεονέκτημα του βουνού είναι οι διαφορές κλίσεων που διαθέτει, από διαφορετικές διευθύνσεις. Αυτό βοηθάει στη σωστή επιλογή πτήσης με ανέμους μέτριους ή πιο ασθενείς. Συγκεκριμένα: τη μεγαλύτερη κλίση συναντάμε στη Ν.Δ. πλευρά και πετιέται με θερμικούς καιρούς ή και δυναμικό μέχρι μέτριους ανέμους. Ακολουθεί σε κλίση η Ανατολική και τρίτη η Βορειοανατολική. Από εδώ λόγω της μικρής κλίσης γίνεται πτήση και με ισχυρότερους ανέμους από ότι στις άλλες πλευρές.

Όλες αυτές οι εναλλακτικές λύσεις καθώς και οι ευκολίες που παρέχει το βουνό, το κατέστησαν δημοφιλές στους Θεσσαλονικείς συναδέλφους για ολόκληρο το χρόνο.

Μοναδικό μειονέκτημα της περιοχής είναι ο χωμάτινος δρόμος που οδηγεί από το χωριό στην κορυφή, τις μέρες του χειμώνα που συχνά είναι λασπωμένος. Ακόμα και οι πολλές διασταυρώσεις που συναντάει κάποιος ανήξερος αποτελούν σπαζοκεφαλιά μέχρι να εντοπίσει το σωστό δρόμο από κάτω έως την κορυφή. Η ΕΝ.Α.Θ. (Ένωση Αιωροπόρων Θεσσαλονίκης) έχει σαν πρώτο μελλοντικό στόχο να τοποθετήσει κατατοπιστικές πινακίδες σύντομα.

Το Τριάδι λοιπόν έγινε ένας μόνιμος πόλος έλξης για όλους τους αιωροπόρους της Θεσ/νίκης και για πολλούς ακόμα ξένους που επισκέπτονται τη συμπρωτεύουσα. Στο Τριάδι έγιναν μερικές φορές αγώνες αιωροπορίας και έχουν ήδη καλυφθεί αποστάσεις 15-20 χιλιομέτρων.

Θυμίζουμε τέλος στους φίλους του αθλήματος που επιθυμούν να ασχοληθούν με το συναρπαστικό σπορ της Αιωροπορίας, ότι κάθε είδους πληροφορίες μπορούν να πάρουν από την ΕΝΩΣΗ ΑΙΩΡΟΠΟΡΩΝ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΕΝ.Α.Θ.) ΠΑΤΡΩΝ 23 - ΑΝΑΛΗΨΗ - Τηλ.: 031-856.707.

Σταύρος Αβράμογλου

Ευχαριστώ το συνάδελφο Χρήστο Τάχο για τις χρήσιμες πληροφορίες που μας έστειλε για τη συγγραφή αυτού του άρθρου.

Την Παρασκευή 29 Μαΐου προσκλήθηκε η *«ΠΤΗΣΗ»* να πετάξει από το αεροδρόμιο του Ελληνικού στην Κω (και αντίστροφα) για μια «επιχειρησιακή» γνωριμία με το νεότερο προϊόν της γαλλοϊταλικής σύμπραξης, το ATR 42.
Το αεροσκάφος αυτό, όπως είχε παρουσιάσει στο παρελθόν η *«ΠΤΗΣΗ»*, ανήκει στη νέα γενιά δικινητήριων turbo props μεταφοράς επιβατών και φορτίων, τα λεγόμενα κομιούτερς.
Κατασκευάζεται από κονσόρτσιουμ των εταιριών Aerospatiale (γαλλική) και Aeritalia (ιταλική) και το project ονομάζεται: «Αεροσκάφος Τοπικής Μεταφοράς». Ενδιαφέρον για το συγκεκριμένο αεροσκάφος έδειξε η Ολυμπιακή Αεροπλοΐα και αυτήν τη στιγμή βρίσκεται σε διαπραγματεύσεις με το κονσόρτσιουμ.
Την καθορισμένη μέρα και ώρα 13:00 απογειωθήκαμε από το Ελληνικό με Ντορνιέ Do 228 πετώντας VFR (με οπτική επαφή) σε ύψος 7.000 πόδια. Η επιστροφή έγινε με το ATR-42 νωρίς το απόγευμα.



Η «Ολυμπιακή» διαπραγματεύεται την αγορά τεσσάρων ATR-42 και τεσσαρων ATR-72, με 86-50 και 72-80 θέσεις αντίστοιχα.

ΠΕΤΩΝΤΑΣ ΜΕ ΤΟ ATR-42

ΜΙΑ ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΤΗΣΗ ΜΕ ΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΙΟ ΠΡΟΣΦΑΤΑ ΚΟΜΙΟΥΤΕΡ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ, ΜΑΣ ΑΠΟΚΑΛΥΠΤΕΙ ΤΙΣ ΜΕΓΑΛΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΥΤΩΝ ΤΩΝ ΜΙΚΡΩΝ, ΑΘΟΡΥΒΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΥ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΝ ΜΕ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΙΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ ΜΑΣ.

του Νικία Βιαγκίνη
Αεροναυπηγού Μηχανικού



Με αρκετά φαρδιά ατρακτο, το ATR-42 μπορεί να μεταφέρει ευκολα μια μεγαλη ποικιλια φορτιων.



Το κόκπιτ του ATR-42 είναι σχεδιασμενο σύμφωνα με την τελευταια λεξη της τεχνολογιας οργάνων ελέγχου.

Μπαίνοντας στο αεροπλάνο στο αεροδρόμιο της Κω εντύπωση μας έκανε το ύψος της ατράκτου που επιτρέπει αναστήματα μέχρι και 1,91 μέτρα να στέκονται άνετα όρθια στο διάδρομο.
Το δικό μας ATR-42 είχε 46 θέσεις; όμως η έκδοση που διαπραγματεύεται η Ολυμπιακή Αεροπλοΐα θα έχει 50 θέσεις με την προσθήκη άλλης μιας σειράς θέσεων στο μπροστινό τμήμα της ατράκτου. Το εσωτερικό της καμπίνας είναι καλαίσθητο με μεγάλα, πρακτικά ντουλαπάκια σαν του Airbus και μοντέρνους χρωματισμούς, ενώ αρκετός χώρος υπάρχει και για τα πόδια των επιβατών.

Η απογείωση έγινε στις 17:41. Το αεροσκάφος τροχοδρόμησε μέχρι την αρχή του διαδρόμου και μετά επιταχύνοντας με take-off thrust απογειώθηκε.
Εντύπωση προκάλεσε το μικρό κομμάτι του διαδρόμου που χρειάστηκε το ATR-42 καθώς και ο βαθμός ανόδου, πράγμα που θα επιτρέψει τη λιγότερη ηχορύπανση στο Ελληνικό. Το αεροσκάφος συνέχισε την άνοδό του για να φτάσει το ύψος πτήσης στα 17.000 πόδια. Εκεί οι αναταράξεις (turbulence) είναι λιγότερες σε σχέση με το ύψος των 7.000 ποδιών που πέταξε το Do-228 πράγμα που έγινε αμέσως αισθητό. Συγκριτικά το B-737 πετάει ακόμη ψηλότερα στα 20.000 πόδια, μόνο που επειδή οι αποστάσεις ηπειρωτικής Ελλάδας - νησιών είναι σχετικά μικρές δεν προλαβαίνει.
Ο θόρυβος στην καμπίνα κρατήθηκε σε χαμηλά για turbopop επίπεδα σε αντίθεση με το Do 228. Κατά τη διάρκεια όλης της πτήσης δεν αντιμετωπίσαμε πρόβλημα στα τύμπανά μας, σημάδι ότι το αεροσκάφος διατηρεί σταθερή ατμοσφαιρική πίεση στα σωστά επίπεδα.
Πληροφορηθήκαμε ότι στο ATR-42 θα εφαρμοστεί μια τροποποίηση, δηλαδή μείωση ταχύτητας περιστροφής των ελίκων κατά 10% με μικρή μόνο πτώση απόδοσης, μειώνοντας έτσι το θόρυβο κατά 2-3 dB, αν δε σκεφτεί κανείς τη λογαριθμική του φύση διαπιστώνει μια σημαντική βελτίωση. Ενδιαφέρον τεχνικό χαρακτηριστικό του αεροσκάφους είναι η βοηθητική ηλεκτρογεννήτρια τύπου Hotel που πρακτικά είναι η δυνατότητα χρησιμοποίησης της δεξιάς τουρμπίνας με το φρένο της έλικας κατά τη διάρκεια παραμονής στο έδαφος παράγοντας έτσι ηλεκτρικό ρεύμα και επιτρέποντας τη λειτουργία του κλιματισμού. Έτσι το ATR-42 επιχειρεί ανεξάρτητα από τα αεροδρόμια που προσγειώνεται.
Το αεροσκάφος της πτήσης ήρθε κατευθείαν από Τουλούζη (3.000 Km απόσταση) και έκανε μια δοκιμαστική πτήση 2 ωρών πάνω από Μύκονο δίχως ανεφοδιασμό πράγμα που υποδηλοί την αυτονομία του.
Το διάφραγμα που χωρίζει το διαμέρισμα εμπορευμάτων και την καμπίνα των επιβατών μπορεί να μετακινηθεί ώστε να προσαρμοστεί ανάλογα, πράγμα χρήσιμο το χειμώνα που η κίνηση επιβατών προς τα νησιά λιγοστεύει.
Ειδική έκδοση του αεροσκάφους αποτελεί το ATM-42 R για στρατιωτικές χρήσεις όπως ρίψη αλεξιπτωτιστών, εφοδίων κ.λπ. πράγμα που σημαίνει ότι σε καιρό πολέμου το ATR-42 μπορεί να έχει και τέτοια χρήση.
Σύμφωνα με πληροφορίες των ανθρώπων του κονσόρτσιουμ η Ολυμπιακή Αεροπλοΐα διαπραγματεύεται 4 ATR-42 και 4 ATR-72 με τιμή αγοράς γύρω στα 8 και 9,5 εκατ. δολάρια αντίστοιχα.
Το αεροσκάφος είναι σίγουρα μέλος της νέας γενιάς των κομιούτερς χρησιμοποιώντας σύγχρονη τεχνολογία, όπως τη χρήση υπολογιστή στην κατασκευή του (CAM/CAD), συνθετικά υλικά (Κέβλαρ, Νόμεξ, Καρβούνιο) και τη χρήση καθοδικών σωλήνων (CRT) στο κόκπιτ.
Καθώς οι διαπραγματεύσεις συνεχίζονται, κυρίαρχο ρόλο θα παίζει στην αγορά του αεροσκάφους η μεγαλύτερη δυνατή επιστροφή συναλλάγματος με τη μορφή των αντισταθμιστικών οφελών (offsets) ή ακόμη και συμπαραγωγής.

□

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

	ATR 42	Do228	SH330	B737
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΤΗΣΗΣ	500 Km/h	400 Km/h	380 Km/h	850 Km/h
ΧΡΟΝΟΣ ΠΤΗΣΗΣ 179 NM (Αθήνα-Κω)	49΄	59΄	66΄	44΄
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	430 Kg. 9 Kg./PAX*	226 Kg. 14 Kg./PAX	450 Kg. 15 Kg./PAX	1970 Kg. 16 Kg./PAX
ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΑΠΟΓΕΙΩΣΗΣ	1.000 m.	850 m.	1.300 m.	1.800 m.
ΘΕΣΕΙΣ	50	19	30	123

*PAX= επιβάτης

AEROSPATIALE / AERITALIA ATR-42
ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τύπος: Δικινητήριο τουρμποπρόπ μεταφορικό αεροσκάφος
Κινητήρες: Δύο Pratt & Whitney Canada PW120 με 1800 ίππους ο καθένας
Διαστάσεις: Εκπέτασμα πτερύγων 24,57 μ., μήκος 22,67 μ., ύψος 7,586 μ.
Βάρη: Κενό 9.973 κιλά, μέγιστο βάρος απογείωσης 16.170 κιλά.
Επιδόσεις: Μέγιστη ταχύτητα ταξιδιού περίπου 500 χλμ./ώρα, ταχύτητα απώλειας στήριξης 180 χλμ./ώρα, μέγιστος βαθμός ανόδου 640 μ./λεπτό. Οροφή: 7.620 μ., εμβέλεια 1.200 χλμ.



Το Ερμπας Α310 της Ερ Φρανς είχε μπει στην «τελική» για να προσγειωθεί στο τεράστιο αεροδρόμιο Σαρλ Ντε Γκολ, βόρεια του Παρισιού, αλλά από τη θέση μας δεν μπορούσαμε να διακρίνουμε ούτε υποψία από γαλλικό έδαφος. Πυκνά, γκρίζα σύννεφα είχαν μαζευτεί εδώ και αρκετή ώρα, περιορίζοντας την ορατότητα στο ελάχιστο. Για μια στιγμή είχαμε την εντύπωση ότι θα προσγειωθούμε στο... Χίθροου!

Ηταν ήδη απόγευμα όταν φτάσαμε στο Παρίσι, όπου θα μέναμε μερικές ημέρες για να επισκεφθούμε τη μεγαλύτερη αεροδιαστημική έκθεση στον κόσμο. Από την Αθήνα των 32 βαθμών βρεθήκαμε ξαφνικά στους 12 με το... κοντομάνικο και μ' έναν παριζιάνικο ουρανό αγνώριστο για την εποχή, φορτωμένο με απειλητικά σύννεφα.

Η έκθεση είχε αρχίσει ήδη πριν μερικές ημέρες αλλά καθυστερήσαμε επίτηδες την άφιξή μας, ώστε να αντιμετωπίσουμε τον κακό προγραμματισμό των Γάλλων οργανωτών. Από τις 11 μέχρι τις 21 Ιουνίου, το Bourget, μικρό γραφικό χωριό - προάστιο του Παρισιού, φιλοξένησε για άλλη μια φορά εκατοντάδες χιλιάδες επισκέπτες απ' όλον τον κόσμο, σ' ένα πραγματικό υπερθέαμα της σύγχρονης αεροναυτικής.

Δυστυχώς οι Γάλλοι οργανωτές δεν έλαβαν καθόλου υπόψη τους τις ανάγκες των δημοσιογράφων. Ετσι, την πρώτη ημέρα που ήταν αποκλειστικά για τους εκπροσώπους του Τύπου, το «37ο Διεθνές Σαλόνι Αεροναυτικής και Διαστήματος» άνοιγε τις πύλες του στις... μία το μεσημέρι για να τις κλείσει ακριβώς μετά από πέντε ώρες!

Το πρωινό της ίδιας ημέρας είχε κρατηθεί «ρεζέρβε» για το Γάλλο πρόεδρο Φρανσουά Μιτεράν, ο οποίος και έκανε τα εγκαίνια της έκθεσης με δρακόντεια μέτρα ασφαλείας μέσα και έξω από τον εκθεσιακό χώρο που δεν ήταν άλλος από ολόκληρο το... αεροδρόμιο του Μπουρζέ.

Τα μέτρα ασφαλείας, συνεχίστηκαν αμείωτα και τις επόμενες ημέρες μέχρι να λήξει η έκθεση. Ετσι, μόνο λίγοι δημοσιογράφοι, κυρίως Γάλλοι επιλεγμένοι από το γραφείο Τύπου της Προεδρίας της Δημοκρατίας, βρίσκονταν στην τελετή των εγκαινίων. Τεράστια λυκόσκυλα, μαύρες λιμουζίνες και δεκάδες μαύρες BMW RS100 της Ζανταρμερί (χωροφυλακής) ήταν σκορπισμένες σε καίρια σημεία του αεροδρομίου, ενώ άλλοι περιπολούσαν συνεχώς, «διακριτικά» αλλά με τα αυτόματα στα χέρια, έτοιμοι για κάθε ενδεχόμενο τρομοκρατικής απόπειρας ή σαμποτάζ.

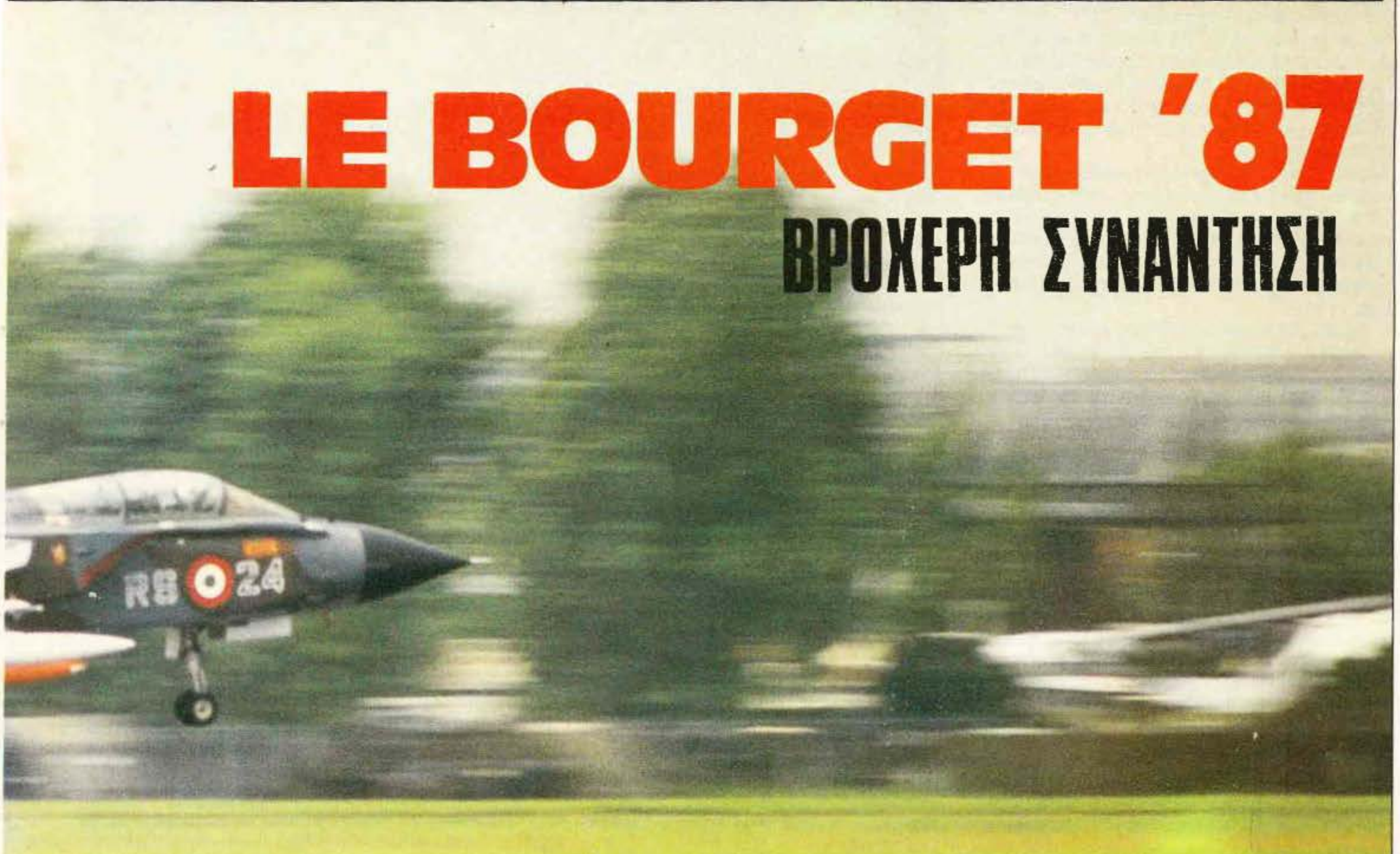
Είναι χαρακτηριστικό ότι για πρώτη φορά φέτος υπήρχαν ειδικές μαγνητικές κάρτες για τους δημοσιογράφους, φωτορεπόρτερ και εμπορικούς επισκέπτες, τις οποίες έπρεπε οι κάτοχοι να τοποθετήσουν σε ειδικό μηχάνημα ώστε να τους αφήσει να περάσουν. Αμέσως μετά όλοι περνούσαν





LE BOURGET '87

ΒΡΟΧΕΡΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ



από έλεγχο ακτινών-Χ, συμπεριλαμβανομένων και των αποσκευών και φωτογραφικών εξοπλισμών, που είχαν μαζί τους, με συσκευές όμοιες με αυτές που υπάρχουν στα αεροδρόμια.
Πάντως, τα μέτρα ασφαλείας δεν στάθηκαν σε καμία περίπτωση εμπόδιο για την ομαλή ροή της εισόδου - εξόδου των επισκεπτών. Μόνο όταν έφτασε το B-1B της Ροκγουέλ, φαίνεται ότι το σύστημα «βραχυκυκλώσε». Ενώ το βαρύ στρατηγικό βομβαρδιστικό ρυμουλκείτο προς το χώρο σταθμευσης, μερικοί Γάλλοι αστυνομικοί αποκάλυψαν στο σημείο όπου θα «πορκαρίζε» κάτι μυστηριώδη κιβώτια. Υποπτευόμενοι ότι τα κιβώτια περιείχαν εκρηκτικούς μηχανισμούς ήταν έτοιμοι να τα πάρουν, να τα απομακρύνουν με ειδικό όχημα και να τα καταστρέψουν. Ευτυχώς πριν γίνει αυτό άνθρωποι της Ροκγουέλ τους διαβεβαίωσαν ότι τα κιβώτια περιείχαν τον εξοπλισμό υποστήριξης του B-1B!

Η ΦΕΤΙΝΗ ΕΚΘΕΣΗ ΤΟΥ ΜΠΟΥΡΖΕ ΕΓΙΝΕ, ΟΠΩΣ ΚΑΘΕ ΔΥΟ ΧΡΟΝΙΑ, ΑΠΟ 11-21 ΙΟΥΝΙΟΥ ΣΤΟ ΟΜΩΝΥΜΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ, ΛΙΓΑ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΑ ΕΞΩ ΑΠΟ ΤΟ ΠΑΡΙΣΙ. ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΑΛΛΗ ΦΟΡΑ ΕΙΧΕ ΝΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙ ΠΟΛΛΑ ΝΕΑ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΔΙΕΘΝΗ ΑΓΟΡΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ. Η *«ΠΤΗΣΗ»* ΒΡΙΣΚΟΤΑΝ ΕΚΕΙ ΚΑΙ ΣΑΣ ΜΕΤΑΦΕΡΕΙ ΣΤΗΝ «ΚΑΡΔΙΑ» ΟΣΩΝ ΣΥΝΕΒΗΣΑΝ...

φωτο: *«ΠΤΗΣΗ»*

Το Τορνέιντο λίγο πριν πατήσει στο διάδρομο του Μπουρζέ.







Καθόλου «οικονομικό» στη διαδρομή απογείωσης (και προσγείωσης) το Τορνέιντο χρησιμοποιεί μεγάλο μήκος του διαδρόμου για να καταφέρει να απογειωθεί.

Πριν φτάσουμε στο Μπουρζέ, γνωρίζαμε το τι θα είχαμε να αντιμετωπίσουμε, καθώς το φετινό σόου ήταν μεγαλύτερο σε όγκο από κάθε προηγούμενη χρονιά.

Υπήρχαν περισσότερα από 200 στρατιωτικά και πολιτικά αεροσκάφη και ελικόπτερα (από τα οποία τα 80 συμμετείχαν στο ημερήσιο πρόγραμμα εναέριων επιδείξεων), καθώς και 1.400 εκθέτες (εταιρίες, οργανισμοί, εθνικές συμμετοχές) από 31 χώρες, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, με μοναδική εκπρόσωπο την ΕΑΒ.

Δεκάδες χιλιάδες τετραγωνικά μέτρα υπαίθριων και στεγασμένων χώρων φιλοξένησαν εκτός από τα αεροσκάφη ότι πιο πρόσφατο είχε να επιδείξει η σύγχρονη αεροδιαστημική, μπροστά στα μάτια περίπου 400.000 επισκεπτών. Γύρω από το αεροδρόμιο μπορούσες να δεις ατέλειωτους περιφραγμένους χώρους στάθμευσης για 15.000 αυτοκίνητα.

Όπως σε κάθε προηγούμενη έκθεση, έτσι και αυτήν τη φορά, εκτός από τους εκθεσιακούς χώρους όπου οι εταιρίες παρουσιάζουν τα προϊόντα τους, υπήρχαν ειδικοί χώροι —σαλέ— κατάλληλα διαμορφωμένοι για την υποδοχή εμπορικών αντιπροσωπιών, υποψήφιων αγοραστών και δημοσιογράφων.

Φέτος τα σαλέ των εταιριών —και υπήρχαν περίπου 400!— ήταν πλουσιότερα και πολυτελέστερα από κάθε άλλη φορά. Αυτά των μεγάλων εταιριών (Μπόινγκ, Τζένεραλ Νταϊνάμικς, Ντασό, Μπρίτις Αεροσπέις κ.ά.) θύμιζαν στο εσωτερικό τους ακριβά γαλλικά ρεστοράν με άψογους σερβιτόρους, τεράστιους μπουφέδες, τραπέζια «ρεζερβέ» για συνομιλίες με τους ενδιαφερόμενους αγοραστές και τα πιο περίεργα και ελκυστικά φαγητά της γαλλικής κουζίνας, παρουσιασμένα με τους πιο απίθανους συνδυασμούς. Για τα στελέχη εκείνα που έπρεπε να επισκεφτούν (πάντα με ειδικές προσκλήσεις) πολλά σαλέ, το μεγαλύτερο πρόβλημα ήταν το πώς θα κατόρθωναν να μην βαρυστομαχιάσουν από τους προκλητικούς μεζέδες, έτσι ώστε να μπορέσουν να συνεχίσουν να... τρώνε και στα επόμενα!

Ο απεσταλμένος της «Π», παρ' όλο που είχε αρκετές προσκλήσεις, ελάχιστα μπόρεσε να τους μιμηθεί, αφού μέσα σε λίγες ημέρες και ανάμεσα σε χιλιάδες επισκέπτες έπρεπε όχι μόνο να «καλύψει» όσο το δυνατόν περισσότερους εκθέτες και εκθέματα, αλλά και να συνομιλήσει με τους εκπροσώπους εταιριών που ενδιαφέρουν άμεσα την Ελλάδα, αλλά και να «στηθεί» για ατέλειωτες ώρες στον ειδικό χώρο των φωτορεπόρτερ για μερικές καλές φωτογραφίες από το καθημερινό πρόγραμμα επιδείξεων. Σ' αυτό το τελευταίο στάθηκε λίγο άτυχος, όπως και όλοι όσοι προσπαθούσαν να καλύψουν φωτογραφικά την έκθεση, επειδή ο καιρός ήταν αρκετά άστατος, συννεφιασμένος, συχνά με ψιλή βροχή να πέφτει εκνευριστικά επάνω μας και στο φωτογραφικό εξοπλισμό μας.

Ωστόσο οι αντίξοες καιρικές συνθήκες, ελάχιστα επηρέασαν το ενδιαφέρον των επισκεπτών και ιδιαίτερα εκείνων που είχαν έρθει για να κλείσουν δουλειές. Και πραγματικά, η προσέλευση του κόσμου ήταν κάτι το απίστευτο. Και να σκεφτεί κανείς ότι διαλέξαμε για να επισκεφτούμε το Μπουρζέ την εβδομάδα που οι πόρτες ήταν κλειστές για το ευρύ κοινό και ανοιχτές μόνο για εμπορικούς επισκέπτες και δημοσιογράφους. Φανταστείτε λοιπόν τι κίνηση θα υπήρχε τις άλλες ημέρες που η έκθεση ήταν ανοιχτή για τους πάντες.

Ωστόσο οι περισσότεροι εκθέτες είχαν την ευκαιρία να διαπιστώσουν ότι φέτος υπήρχαν πολλοί περισσότεροι και πολύ πιο αξιόλογοι επισκέπτες σε σύγκριση με άλλες χρονιές.

Αυτός ίσως ήταν και ένας από τους λόγους για τη δυναμική επανεμφάνιση των Αμερικανών, μετά από μία ισχνότατη συμμετοχή στο Σαλόνι του 1985.

Προβλέποντας τη μεγάλη επιτυχία της έκθεσης και νιώθοντας το διεθνή ανταγωνισμό (και ιδιαίτερα τον ευρωπαϊκό) να γίνεται όλο και πιο ισχυρός και επικίνδυνος, πολλές αμερικανικές αεροδιαστημικές εταιρίες, όχι μόνο συμμετείχαν, αλλά έφεραν μερικά από τα πιο σημαντικά επιτεύγματά τους, όπως το στρατηγικό βομβαρδιστικό B-1B της Ρόκγουελ, το F-18, το F-16, το AH-64A Apache και άλλα. Ορισμένες όμως προτίμησαν για άλλη μια φορά να μην εμφανιστούν, στερώντας από τους επισκέπτες τη δυνατότητα να απολαύσουν μερικά από τα πιο αξιόλογα νέα αεροσκάφη, όπως το πειραματικό X-29. Έτσι η Northrop, η Grumman και η Hughes Aircraft ήταν οι μεγάλοι απόντες της φετινής έκθεσης.

Αυτά όμως που υπήρχαν ήταν κάτι περισσότερο από αρκετά για να τραβήξουν την προσοχή του κόσμου και ιδιαίτερα τα αεροσκάφη που πραγματοποιούσαν την πρώτη τους δημόσια εμφάνιση σε αεροδιαστημική έκθεση.



Άποψη του περιπτέρου της ΕΑΒ.

Έτσι λοιπόν, στο φετινό σόου έκαναν το «ντεμπούτο» τους αξιόλογα νέα αεροσκάφη όπως το νέο, σημαντικά βελτιωμένο Χάριερ GR-5 (σχεδιασμένο από κοινού από την ΒΑe και την Μακντόνελ Ντάγκλας, γνωστό σαν AV-8B στις ΗΠΑ), το F-16C με τον κινητήρα F110 της Τζένεραλ Ελέκτρικ (όμοιο με αυτά που θα παραλάβουν η ελληνική και η τουρκική πολεμική αεροπορία), το εκπαιδευτικό τούρμπο-προπ Τουκάνο της Σορτς (το EMB-312 της Έμπραερ κατασκευασμένο στη Μ. Βρετανία), το νέο Έρμπας A320 με τεχνολογία Fly-By-Wire, το νέο σοβιετικό ελαφρό ελικόπτερο Mi-34 καθώς και τα Antonov An-74 και Sukhoi Su-26M, το Στάρσιπ της Μπιτς και το Αβάντι της Piaggio.

Οι Σοβιετικοί είχαν για άλλη μια φορά μια δυναμική, αλλά «στατική» παρουσία, με έμφαση στα πολιτικά αεροσκάφη, από τα οποία ελάχιστα συμμετείχαν στο καθημερινό πρόγραμμα επιδείξεων.

Το γιγαντιαίο μεταγωγικό στρατιωτικό αεροσκάφος Antonov An-124 Ruslan δέσποζε και πάλι στην πίστα, χωρίς να αφήνει καμιά αμφιβολία έστω και από εκατοντάδες μέτρα μακριά πως είναι το μεγαλύτερο αεροσκάφος του κόσμου. Παρά το γεγονός αυτό, οι σχεδιαστές του γραφείου Αντόνοφ εργάζονται ήδη για ένα ακόμα μεγαλύτερο μεταγωγικό αεροσκάφος από το Ruslan (!) καθώς και μερικά μικρότερα αεροσκάφη. Οι Σοβιετικοί δεν αποκάλυψαν περισσότερες λεπτομέρειες για τα νέα αυτά σχέδια, αλλά πρόσθεσαν ότι ετοιμάζονται να χρησιμοποιήσουν κινητήρες πρόπφαν στα μικρότερα νέα μεταγωγικά τους για μεγαλύτερη οικονομία καυσίμου.

Δίπλα από το Ruslan βρισκόταν ένα άλλο ενδιαφέρον σοβιετικό μεταγωγικό αεροσκάφος, το Αντόνοφ An-28 με δύο κινητήρες τουρμποπρόπ και ικανότητα βραχείας απογείωσης-προσγείωσης. Το αεροσκάφος αυτό εξελίχθηκε σε συνεργασία με την πολωνική εταιρία PZL και κατασκευάζεται από τη δεύτερη στην Πολωνία. Είναι υψηλοπτέρυγο και διαθέτει μη ανασυρόμενο σύστημα προσγείωσης, με το οποίο μπορεί να χρησιμοποιήσει ακόμα και πρόχειρα ετοιμασμένους διαδρόμους μήκους 580 μέτρων και με τον ένα κινητήρα εκτός. Η διαδρομή απογείωσης είναι μόλις 265 μέτρα, ενώ για να προσγειωθεί χρειάζεται 175 μέτρα.

Όπως ανακοίνωσαν οι Σοβιετικοί, οι τροχοί του An-28 μπορούν να αντικατασταθούν με πέδιλα σκι ή πλωτήρες, καθιστώντας το αεροσκάφος ικανό για επιχειρήσεις σε χιονισμένους διαδρόμους ή στο νερό. Το ωφέλιμο φορτίο είναι περίπου 2 τόννοι ή 17 επιβάτες και η ταχύτητα ταξιδιού 350 κόμβοι. Σημαντικό είναι ότι η καμπίνα μπορεί εύκολα μέσα σε λίγα λεπτά να μετατραπεί για άμεση φόρτωση εμπορευμάτων, μετακινώντας και στοιβάζοντας τα καθί-

Ο σοβιετικός διαστημικός σταθμός Μιρ, ενωμένος με το διαστημόπλοιο Σογιούζ στην οροφή του κτιρίου που φιλοξενούσε σοβιετικά εκθέματα. Φυσικά πρόκειται για μοντέλα, αλλά σε φυσικό μέγεθος.





Το κινεζικό μαχητικό A-5C είναι υπερηχητικό, δικινητήριο με 8 φορείς για εξωτερικά φορτία. Η μέγιστη ταχύτητά του είναι 1.210 χλμ./ώρα. Έχει βαθμό ανόδου 83-103 μέτρα ανά sec., επιχ. οροφή 16.000 μέτρα και ακτίνα δράσης 600 χλμ.

σματα με τις ράγες τους.
Το Αντόνοφ 28 έχει ακτίνα δράσης 800 χλμ. με φορτίο 1.500 κιλών. Η Αεροφλότ σχεδιάζει να προμηθευτεί τουλάχιστον 1.000 τέτοια αεροσκάφη για να αντικαταστήσει το στόλο των γερασμένων διπλάνων An2.
Λίγα μέτρα πιο πέρα, το νέο Αντόνοφ An-74 ήταν ουσιαστικά ένα επιμηκυμένο An-72. Πρόκειται για ένα αρκετά μεγάλο μεταγωγικό αεροσκάφος, υψηλοπτέρυγο, με δύο κινητήρες τουρμποφάν επάνω από τις βάσεις των πτερύγων του (σε στυλ YC-14). Η παραγωγή του μόλις άρχισε στη Σοβιετική Ένωση και προορίζεται για επιχειρήσεις στην Αρκτική και την Ανταρκτική, σε αποστολές διάσωσης και μεταφοράς φορτίων / επιβατών, εφοδιασμένο με πέδιλα σκι παράλληλα με τους συμβατικούς τροχούς. Επίσης σχεδιάζεται να χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση επιστημονικών σταθμών στους δύο Πόλους της Γης, για ρίψεις εφοδίων σ' αυτούς, καθώς και για αναγνώριση ανεξερεύνητων παγωμένων εκτάσεων.
Το μικρότερο αεροσκάφος που παρουσίασαν οι Σοβιετικοί ήταν το ελαφρύ μονοκινητήριο ακροβατικό Σουχόι Su-26M που εντυπωσίασε με τις επιδόσεις του στον αέρα.
Οι Σοβιετικοί στη φετινή έκθεση διέθεταν ένα δικό τους κτίριο για να παρουσιάσουν μοντέλα —υπό κλίμακα αλλά και σε φυσικό μέγεθος— των πιο αξιόλογων και πρόσφατων επιτευγμάτων τους στον αεροδιαστημικό τομέα.
Κρεμασμένο από την οροφή του κτιρίου ένα μοντέλο σε φυσικό μέγεθος του μόνιμου διαστημικού σταθμού Μιρ κυριαρχούσε και τραβούσε την προσοχή εκατοντάδων επισκεπτών που σχημάτιζαν ατέλειωτες ουρές για να επισκεφτούν το εσωτερικό του. Στο σταθμό βρισκόταν συνδεδεμένο και ένα μοντέλο του διαστημοπλοίου Σογιούζ TM, το οποίο μεταφέρει τους κοσμοναύτες.
Όπως δήλωσαν οι Σοβιετικοί στη διάρκεια της έκθεσης, ο σταθμός Μιρ προσφέρεται σαν χώρος επεξεργασίας προϊόντων στο διάστημα καθώς και σαν πειραματικό εργαστήριο σε οποιοδήποτε ενδιαφερόμενο κράτος ή εταιρία ανά τον κόσμο, φυσικά με το αζημίωτο, που σημαίνει περίπου 15.000 δολάρια ανά κιλό φορτίου ανά αποστολή.
Στο ίδιο κτίριο υπήρχε μια πλήρης ρέπλικα του διαστημόπλοιου «Φόβος» που οι Σοβιετικοί θα στείλουν το καλοκαίρι του 1988 στον Άρη και στους δορυφόρους του, Φόβο και Δείμο. Στον τομέα των νέων επιβατικών αεροσκαφών οι Σοβιετικοί έχουν πολύ φιλόδοξα σχέδια όπως άφησαν να φανεί με ένα «μοκ-απ» του κόκπιτ του νέου τους επιβατικού

Το FT-7 είναι η διθέσια εκπαιδευτική έκδοση του μονοθέσιου κινεζικού μαχητικού F-7 που βασίζεται στο MiG-21.



τζετ Τουπόλεφ 204 (χωρητικότητας 200 επιβατών).
Εφοδιασμένο με προηγμένου τύπου ψηφιακά όργανα ελέγχου πτήσης, το κόκπιτ του νέου Τουπόλεφ φιλοξενεί διμελές πλήρωμα, πλήρως έγχρωμες οθόνες CRT με αυτόματο σύστημα ελέγχου πτήσης, σύστημα οργάνων ηλεκτρονικής πτήσης, σύστημα διαχείρισης πτήσης και άλλα όργανα που διαθέτουν τα πλέον σύγχρονα επιβατικά τζετ της Δύσης.
Λίγα μέτρα πιο πέρα βρισκόταν ένα μικρό ελικόπτερο που βλέπαμε για πρώτη φορά. Ήταν το πρωτότυπο του Mil Mi-34, μονοκινητήριο, τετραθέσιο, που σχεδιάστηκε σαν εκπαιδευτικό και ελαφρό ακροβατικό, καθώς και για αποστολές περιπολίας και διασύνδεσης.
Με δεδομένη τη μεγάλη συμμετοχή των Σοβιετικών στις τελευταίες εκθέσεις του Φάρνμπορο και του Μπουρζέ, οι Κινέζοι δεν θα μπορούσαν να υστερήσουν.
Έτσι για πρώτη φορά φέτος έφεραν σε μια μεγάλη διεθνή αεροναυτική έκθεση πραγματικά αεροσκάφη και πυραύλους και όχι μόνο μοντέλα υπό κλίμακα. Άλλωστε το είχαν πει ότι θα το κάνουν από το Σεπτέμβριο του '86 στη διάρκεια της έκθεσης του Φάρνμπορο.
Συνολικά παρουσίασαν τρία αεροσκάφη και δύο πυραύλους, ενώ είχαν δύο «σταντ» με πολυάριθμα μοντέλα στρατιωτικών αεροσκαφών και πυραύλων. Ήταν χαρακτηριστικό ότι ενώ οι Σοβιετικοί παρουσίαζαν μόνο πολιτικά αεροσκάφη και ελικόπτερα καθώς και διαστημόπλοια, οι Κινέζοι συμμετείχαν σχεδόν αποκλειστικά με στρατιωτικά προϊόντα, φανερώνοντας έτσι και το είδος της αγοράς που τους ενδιαφέρει.
Έτσι οι επισκέπτες του Μπουρζέ είχαν την ευκαιρία να δουν από κοντά το διθέσιο εκπαιδευτικό τζετ FT-7, που αποτελεί κινεζική παραλλαγή του MiG-21, το A5C, ένα αεροσκάφος εγγύς υποστήριξης με επίσης σοβιετική αρχική προέλευση, και το Y-12, ένα 17θέσιο μεταφορικό κομιούτερ με κινητήρες τούρμποπροπ Πρατ & Γουίτνι Καναδά PT6.
Επίσης υπήρχαν δύο πύραυλοι, ο FL-2, υποηχητικός επιφανείας - επιφανείας και ο υπέρυθρης καθοδήγησης PL-5B, αέρος - αέρος. Σύμφωνα με τους Κινέζους, τα αεροσκάφη τους έχουν προκαλέσει μεγάλο ενδιαφέρον σε δυτικούς υποψήφιους αγοραστές και έτσι σκέπτονται να φέρουν στο επόμενο μεγάλο «σόου» (στο Φάρνμπορο του 1988 ή στο Μπουρζέ το 1989) το πιο πρόσφατο μαχητικό τους, το F-8II, ένα μεγάλο μοντέλο του οποίου υπήρχε στο ένα τους «σταντ» στη φετινή έκθεση.
Οι δύο πύραυλοι που εκτέθηκαν είναι από τους πιο πρόσφατους και προηγμένους στις ένοπλες δυνάμεις της Κίνας. Ο PL-5B, αέρος-αέρος με κεφαλή αναζήτησης υπέρυθρης ακτινοβολίας, μπορεί να εκτοξευτεί ακόμα και εκτός της γραμμής σκόπευσης προς το στόχο, διαθέτει πυροσωλήνα προσέγγισης ενεργοποιούμενο με μικροκύματα και αρκετά μεγάλη γόμωση.
Ο FL-2, πύραυλος επιφανείας - επιφανείας, με δυνατότητα χαμηλής πτήσης πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας, είναι ο πιο προηγμένος πύραυλος αυτού του τύπου που χρησιμοποιεί το κινεζικό ναυτικό. Χρησιμοποιεί προωθητή στερεού καυσίμου και μπορεί να εκτοξευτεί από πλοία, ξηρά ή και από αεροσκάφη. Κατευθύνεται από ένα πρόγραμμα πτήσης που φέρνει αρχικά τον πύραυλο πάνω από την περιοχή του στόχου, ενώ στη συνέχεια το ενσωματωμένο του ραντάρ αναλαμβάνει τον έλεγχο της τελικής καθοδήγησης.
Σε μορφή μοντέλου οι Κινέζοι παρουσίασαν ένα νέο εκπαιδευτικό στρατιωτικό αεροσκάφος με την κωδική ονομασία L-9. Πρόκειται για ένα τζετ προχωρημένης εκπαίδευσης, με κινητήρα Γκάρετ TFE 731 τουρμποφάν, που έμοιαζε αρκετά με το Χοκ της BAe. Η πρώτη πτήση του προβλέπεται να γίνει το 1990 και σαν πρώτος πελάτης πιθανολογείται η κινεζική πολεμική αεροπορία.
Μια άλλη χώρα με αυξημένη συμμετοχή σε σχέση με άλλες χρονιές, ήταν το Ισραήλ, το οποίο διέθετε δικό του κτίριο, όπου είχαν συγκεντρωθεί όλες οι βιομηχανίες του που ασχολούνται με αεροναυπηγικές κατασκευές, ηλεκτρονικά, συστήματα υποστήριξης και συναφείς δραστηριότητες. Ακριβώς έξω από το κτίριο υπήρχε το Σούπερ Φάντομ, ένα βελτιωμένο F-4E με κινητήρες Πρατ & Γουίτνι PW 1120 20.000 λιβρών στη θέση των λιγότερο ισχυρών Τζένεραλ Ελέκτρικ J79.
Οι Ισραηλινοί ελπίζουν ότι θα μπορέσουν να πουλήσουν το Σούπερ Φάντομ σε τρίτες χώρες. Το νέο Φάντομ, στην τελική του μορφή, θα διαθέτει επίσης ενισχυμένες πτέρυγες και άτρακτο, νέα ραδιοβοηθήματα και πτερύγια κάναρντς μπροστά.
Φυσικά δεν έχασαν την ευκαιρία να δείξουν τις ικανότητες του αεροσκάφους περιλαμβάνοντάς το στο καθημερινό πρόγραμμα επιδείξεων, όπου πράγματι ήταν φανερή η









6 Στους δύσκολους καιρούς που περνάμε, η Μπρίτις Αεροσπέις προσφέρει την εναλλακτική λύση στα πανάκριβα F-16 και Mirage 2000: Το Χοκ 200

7 Τροχοδρομώντας σαν συμβατικό τζετ, το νέο, σημαντικά βελτιωμένο Χάριερ GR-5 εντυπωσίασε για άλλη μια φορά

8 Πετώντας με εκπληκτικά μεγάλη γωνία προσβολής το 150θέσιο νέο Έρμπας A320 επιδεικνύει τις ικανότητές του χάρη στο ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου πτήσης (Fly-by-Wire) που επιτρέπει στον πιλότο να μην ανησυχεί αν θα ξεπεράσει τα όρια του αεροσκάφους.



1 Ο υψηλός επισκέπτης αναχωρεί. Το Β-1Β της Ρόκγουελ αφού έμεινε 6 ημέρες στο Μπουρζέ εγκατέλειψε τους πάντες στα μισά της έκθεσης!

2 Το νέο ελαφρύ ακροβατικό αεροσκάφος Σουχόι Su-26M που εντυπωσίασε με την ευελιξία του.

3 Το CF-18 της καναδικής αεροπορίας με καμουφλάζ χαμηλής ορατότητας.

4 Το Mirage 4000 με καμουφλάζ ερήμου; Γιατί όχι, αφού ενδιαφέρεται να το αγοράσει η Σαουδική Αραβία!

5 Το τέρας με το στόμα ανοιχτό! Πραγματικά θα πρέπει να είναι πολύ δύσκολο να γεμίσει η κοιλιά του Αντόνοφ An-124 Ruslan, αφού χωράει σχεδόν 120 τόννους φορτίου!















9 **Δ**ίπλα στο γίγαντα Ruslan υπήρχε ένα νέο μεταγωγικό Antonov, το An-74 που ουσιαστικά είναι ένα μεγαλωμένο An-72, προορισμένο για επιχειρήσεις στους δύο πόλους της Γης.





10 **Μ**ια θεαματική απογείωση του F-16C και μάλιστα με χρήση πολύ μικρού μήκους του διαδρόμου. Αμέσως μετά την αποκόλληση, το αεροσκάφος εισέρχεται σε μια εντυπωσιακή άνοδο, με τους καπνούς να τονίζουν τις μεγάλες του δυνατότητες, ιδιαίτερα στον τομέα της ευελιξίας. Από τα πρώτα κιόλας δευτερόλεπτα το F-16 δεν δυσκολεύτηκε να δείξει ότι κρατά ακόμα τα σκήπτρα σ' αυτόν το χώρο...

υπεροχή του σε σύγκριση με το απλό F-4E.
Από την άλλη όχθη του Ατλαντικού το πιο εντυπωσιακό αεροσκάφος ήταν αναμφισβήτητα το ήδη επιχειρησιακό στρατηγικό βομβαρδιστικό της Ρόκγουελ, το Β-1Β.
Το αεροσκάφος (Νο 21 από τη σειρά των 100 που θα κατασκευαστούν μέχρι τον Ιούλιο του '88), βαμμένο με το τελευταίου τύπου γκριζοπράσινο καμουφλάζ της USAF, πέταξε χωρίς ενδιάμεσο σταθμό επί 11 ώρες από την αεροπορική βάση Ντάιες του Τέξας μέχρι το αεροδρόμιο του Μπουρζέ, όπου παρέμεινε 6 ημέρες.
Στις 16 Ιουνίου, με μια ημέρα καθυστέρηση λόγω έλλειψης κατάλληλης μονάδας βοηθητικής ισχύος στο αεροδρόμιο του Μπουρζέ, το Β-1Β αναχώρησε μεγαλοπρεπώς για τη βάση του στο Τέξας, αφού πρώτα πραγματοποίησε μια χαμηλή σύντομη πτήση - κύκλο πάνω από τους θεατές.
Το F-16 έκλεψε για άλλη μια φορά την παράσταση. Η Τζένεραλ Νταϊνάμικς σε συνεργασία με την USAF είχε φέρει το F-16A (με τον κινητήρα της P&W) αλλά και το βελτιωμένο F-16C (με τον ισχυρότερο κινητήρα F110 της Τζένεραλ Ελέκτρικ, όμοιο με αυτά που θα προμηθευτούν η Ελλάδα και η Τουρκία) και το οποίο έκανε για πρώτη φορά την εμφάνισή του σε διεθνή έκθεση με τον κινητήρα αυτόν.
Με τον ισχυρότερο κινητήρα το F-16C έχει γίνει ακόμα πιο ευέλικτο, όπως είχαμε τη δυνατότητα να διαπιστώσουμε καθημερινά στο Μπουρζέ. Αν στο περσινό Φάρνμπορο το αεροσκάφος είχε κατορθώσει να μας αφήσει έκπληκτους, φέτος δεν βρίσκαμε κατάλληλα επίθετα για να χαρακτηρίσουμε την απόδοσή του.
Η ικανότητά του να εκτελεί με φοβερή ταχύτητα όλα τα ακροβατικά μέσα σε μια εξαιρετικά περιορισμένη νοητή σφαίρα πάνω από τα κεφάλια των θεατών, τα πολλαπλά και γρήγορα ρολ, οι αιφνίδιες αλλαγές πορείας με φορτία πολλών g, η σχεδόν απίστευτη επίδοσή του σε τρομερά κλειστές παρατεταμένες στροφές, καθώς και μια σειρά από άλλους απίθανους ελιγμούς που εκτελούσε ασταμάτητα ο δοκιμαστής - πιλότος της Τζένεραλ Νταϊνάμικς, μας εδραίωσαν την πεποίθηση ότι το αεροσκάφος αυτό εξακολουθεί να είναι —μετά από 12 χρόνια— το πιο ευέλικτο στον κόσμο.
Η κορυφαία αεροδυναμική του σχεδίαση, κύρια υπεύθυνη για τη μεγάλη του ευελιξία, είχε μελετηθεί εξ αρχής από την Τζένεραλ Νταϊνάμικς, ώστε να μπορεί να εκμεταλλεύεται στο έπακρο κάθε νέα εξέλιξη της τεχνολογίας, είτε αυτό λέγεται ισχυρότερος κινητήρας, είτε τεχνολογία AFTI.
Σίγουρα, στον τομέα της ευελιξίας το F-16 θα ξεπεραστεί πολύ δύσκολα και κατά τη γνώμη μας είναι καλύτερο από όλα τα μεταγενέστερα μαχητικά, συμπεριλαμβανομένων των Ραφάλ και EAP που μπορεί μεν να έχουν φοβερά αποθέματα ώσης αλλά δεν παύουν να είναι μεγάλα και βαριά αεροσκάφη, σαφώς λιγότερο ευέλικτα από το F-16 και συνεπώς τρωτά σε μια «κλειστή» αερομαχία, η οποία εξακολουθεί και μάλλον θα εξακολουθήσει να κυριαρχεί στους σύγχρονους πολέμους.
Το CF-18 της Μακντόνελ Ντάγκλας, με τα χρώματα του Καναδά, έκανε κι αυτό μια άψογη εμφάνιση, δείχνοντας ιδιαίτερη άνεση στις πολύ μεγάλες γωνίες προσβολής, στις παρατεταμένες στροφές και στα γρήγορα ρολ.
Εξάλλου, στη διάρκεια της έκθεσης η Μακντόνελ Ντάγκλας ανακοίνωσε ότι προσφέρει το Χόρνετ σε δύο νέες εκδόσεις, το Σούπερ Χόρνετ και το Σούπερ Χόρνετ Πλας, με μια σειρά από σημαντικές βελτιώσεις. Οι δύο αυτές εκδόσεις απευθύνονται κυρίως προς την πολεμική αεροπορία της Ιαπωνίας (ή ακριβέστερα τις «Δυνάμεις Αεράμυνας» όπως αποκαλεί η ίδια η Ιαπωνία την αεροπορία της), αλλά και σε όποια άλλη χώρα που ενδιαφέρεται για ένα νέο μαχητικό / βομβαρδιστικό. Η Ιαπωνία ενδιαφέρεται να αντικαταστήσει το Καβασάκι F1 (βασισμένο στο Τζάγκιουαρ) με ένα νέο αεροσκάφος.
Το Σούπερ Χόρνετ θα έχει αυξημένη ώση, τροποποιημένους αεραγωγούς που θα επιτρέπουν μεγαλύτερη ροή αέρα, καθώς και νέα πτέρυγα για μεταφορά βαρύτερων εξωτερικών φορτίων. Επίσης το ραντάρ και οι κομπιούτερς του αεροσκάφους θα έχουν υποστεί βελτίωση, με την προσθήκη νέων διαμορφώσεων ελέγχου πτήσης και αποστολών που αναμένεται ότι θα αυξήσουν τη μαχητική ευελιξία και προσαρμογή σε διαφορετικές απαιτήσεις.
Το Σούπερ Χόρνετ Πλας (Πλας σημαίνει «συν») θα έχει επιπλέον πτερύγια κάναρντς, νέα πτέρυγα σπαστού βέλους για μεγαλύτερη ευελιξία και αυξημένη απόδοση.
Εκτός από την Ιαπωνία, τα νέα Χόρνετ τα μελετούν ήδη το γαλλικό και το αμερικανικό ναυτικό, καθώς και το σώμα των Αμερικανών Πεζοναυτών.
Στον πάντοτε ενδιαφέροντα τομέα των νέων μαχητικών αεροσκαφών, η πραγματική μάχη έγινε όπως άλλωστε αναμενόταν, μεταξύ του γαλλικού Ραφάλ της Ντασό και του πειραματικού EAP της Μπρίτις Αεροσπέις. Και τα δύο αεροσκάφη μοιάζουν σε πολλά σημεία εξωτερικά και εσωτερικά, αφού και τα δύο χρησιμοποιούν παρόμοιες μεθόδους για να αυξήσουν τις επιδόσεις, την ευελιξία και γενικά το «φάκελο πτήσεως» σε σχέση με την προηγούμενη γενιά των ευρωπαϊκών μαχητικών. Και τα δύο είναι σχετικά μεγάλα αεροσκάφη, δικινητήρια, με πολύ θόρυβο, με πτερύγια κάναρντς και τεχνολογία Fly-by-Wire και εξαιρετικά προηγμένα ραδιοβοηθήματα. (Αξίζει εδώ να θυμηθούμε την... ηλικία του F-16 που επίσης διαθέτει σύστημα Fly-by-Wire!).



Το EFA σε μοντέλο φυσικού μεγέθους. Η απόφαση για την έναρξη κατασκευής του πρώτου πρωτότυπου δεν έχει ληφθεί ακόμα από τα τέσσερα ευρωπαϊκά κράτη.

Το Ραφάλ είναι λίγο μικρότερο και ελαφρύτερο και μέχρι σήμερα βρίσκεται πιο μπροστά σε χρονοδιάγραμμα ανάπτυξης, έχοντας συμπληρώσει περισσότερες από 111 αποστολές από βάσεις ξηράς και από αεροπλανοφόρα.
Επίσης προς το παρόν χρησιμοποιεί τους αμερικανικούς κινητήρες F404 της Τζένεραλ Ελέκτρικ που αργότερα θα αντικατασταθούν από τους νέους ισχυρότερους M88 της Σνεκμά. Τα στοιχεία αυτά το καθιστούν καλύτερο από πολλές απόψεις σε σύγκριση με το βρετανικό EAP, που σημειωτέον είναι απλώς πειραματικό, αφού η Αγγλία συμμετέχει στην εξέλιξη του πολυεθνικού EFA, το οποίο είναι εντελώς ξεχωριστό «πρότζεκτ», αλλά με σχεδιαστικές αρχές και δομές που θα ωφεληθούν πολλά από τις δοκιμές του EAP.
Πάντως από την άποψη του παρατηρητή του προγράμματος επιδείξεων στο φετινό Μπουρζέ, το Ραφάλ ήταν ελαφρά πιο εντυπωσιακό από το EAP. Πιο ευέλικτο, με σαφώς μεγαλύτερα περιθώρια ώσης, κλειστότερες στροφές και γρήγορες ανόδους και βυθίσεις, άφηνε να φανεί μια μικρή διαφορά στη γενική εικόνα.
Όπως εξήγησαν οι άνθρωποι της ΒΑe, το σόφτγουερ που θα ρυθμίζει αυτόματα την ιδανική θέση των επιφανειών ελέγχου για άριστη συμπεριφορά και στους τρεις άξονες πτήσης (διαμήκη, εγκάρσιο και κατακόρυφο) δεν ήταν ακόμα έτοιμο να τοποθετηθεί στο EAP, κάτι το οποίο ήδη διαθέτει το Ραφάλ.
Πάντως αξίζει να ληφθεί υπόψη ότι πίσω από τα χειριστήρια του Ραφάλ βρισκόταν για άλλη μια φορά ο έμπειρος και εξαιρετικά επιδέξιος αρχιδοκιμαστής - πιλότος της Ντασό, ο Γκι-Μιτό Μορουάρ, με τον οποίο είχε πετάξει όπως θα θυμούνται οι αναγνώστες ο Διευθυντής Σύνταξης της *«ΠΤΗΣΗΣ»* το Mirage 2000B το 1982. (Οι δύο άντρες ίσως συναντηθούν και πάλι στο μέλλον για κάποια πτήση αλλά δεν θα σας αποκαλύψουμε το... αεροσκάφος!).
Τόσο η Μεγάλη Βρετανία όσο και η Γαλλία είχαν να επιδείξουν πολλά νέα αεροσκάφη, ένα από τα οποία αποτελούσε κοινή προσπάθεια μαζί με άλλες ευρωπαϊκές χώρες: Το Έρμπας Α320, το πιο εξελιγμένο και τεχνολογικά προηγμένο επιβατικό τζετ που πετά σήμερα.
Εφοδιασμένο με ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου πτήσης (Fly-by-Wire) το 150θέσιο αεροσκάφος κατέπληξε τους πάντες με την απίστευτα μεγάλη γωνία προσβολής και την ευελιξία του που θύμιζε μπίζνες τζετ!
Από τις δύο χώρες εκατέρωθεν της Μάγχης, η Μεγάλη Βρετανία είχε να παρουσιάσει τα περισσότερα νέα αεροσκάφη και ελικόπτερα, πολιτικά και στρατιωτικά. Εκτός από το Έρμπας Α320 που ήδη αναφέραμε (η Μπρίτις Αεροσπέις είναι υπεύθυνη για την πτέρυγα και ορισμένα τμήματα της ατράκτου), η κρατική βρετανική αεροδιαστημική βιομηχανία παρουσίασε το 146-300 με νέους κινητήρες, το κομιούτερ ATP και από στρατιωτικά αεροσκάφη το νέο βελτιωμένο Χάριερ GR-5 (σε συνεργασία με την Μακντόνελ Ντάγκλας), το μονοθέσιο μαχητικό Χοκ 200 (παραλλαγή του εκπαιδευτικού Χοκ 60/100) και φυσικά το EAP.
Επίσης η Γουέστλαντ παρουσίασε το πρώτο βρετανικής κατασκευής Μπλακ Χοκ WS70 (υπενθυμίζεται ότι η Σικόρσκι αγόρασε μεγάλο αριθμό μετοχών της Γουέστλαντ), ενώ η Σορτς Μπράδερς το πρώτο βρετανικής κατασκευής εκπαιδευτικό τζετ Tucano (βασικά όμοιο με το EMB-312 της βραζιλιάνικης Embraer).
Ειδικά σε ότι αφορά το Χάριερ, και πριν προφτάσουν οι παρατηρητές να εκτιμήσουν τις δυνατότητες του GR-5, η Μπρίτις Αεροσπέις και η Μακντόνελ Ντάγκλας ανακοίνωσαν ότι ετοιμάζονται να προτείνουν σε έναν αριθμό χωρών, μια ακόμα πιο βελτιωμένη έκδοση του Χάριερ, με νέο ραντάρ και αυξημένες δυνατότητες αέρος - αέρος με έμφαση στην προστασία πλοίων.
Εκτός από το νέο ραντάρ, με το οποίο θα είναι δυνατή η εκτόξευση πυραύλων μέσης εμβέλειας AIM-120 AMRAAM, το νέο Χάριερ θα διαθέτει ισχυρότερο κινητήρα Ρολς-Ρόις Πήγασο 11-61 με ώση 23.000 λιβρών. Το αεροσκάφος, που θα μπορούσε να έχει την κωδική ονομασία Χάριερ 3, προβλέπεται να έχει την ικανότητα να μεταφέρει 9.000 λίβρες ωφέλιμο φορτίο (καύσιμο και οπλισμός).
Με τα χαρακτηριστικά αυτά, το Χάριερ 3 θα έχει καλύτερη σχέση εμβέλειας / φορτίου σε σχέση με το F-16 και σχεδόν ίδια με αυτήν του Τορνέιντο! Υποψήφια ραντάρ για το Χάριερ 3 είναι το APG-65 της Χιουζ (που ήδη χρησιμοποιείται στο F-18) ή το Μπλου Βίξεν της Φεράντι (Σι Χάριερ FRS Mk-2).
Εάν η απόφαση για την έναρξη της ανάπτυξης του Χάριερ 3 ληφθεί σύντομα, το νέο αεροσκάφος θα μπορούσε να πραγματοποιήσει την πρώτη του πτήση περί τα μέσα του 1989 και να μπει σε μαζική παραγωγή στα μέσα του 1990. Η τιμή του αεροσκάφους θα είναι ιδιαίτερα «ελκυστική», περίπου 16 εκατομμύρια δολάρια, σύμφωνα με την ΒΑe.
Πολύ πιο αβέβαια παραμένουν ακόμα τα πράγματα σε ότι αφορά το μελλοντικό ευρωπαϊκό μαχητικό EFA (European Fighter Aircraft).
Τα τέσσερα κράτη που ίδρυσαν την εταιρία Eurofighter για την παρακολούθηση του προγράμματος προσπαθούν να βρουν τρόπους για να μειώσουν το τεράστιο κόστος ανάπτυξης. (Τα κράτη αυτά είναι η Βρετανία, η Γερμανία, η Ιταλία και η Ισπανία). Για το σκοπό αυτό η Eurofighter πρότεινε στο Βέλγιο να γίνει η πέμπτη χώρα που θα συμμε-

92 ♦

„...Η περιέργεια σκοτώνει τη γάτα...„

(Λίγα λόγια για το προηγούμενο)

Σ' ένα τηλεφώνημα που του κάνει, της ζητά να συναντηθούν. Εκείνη αρνείται, γιατί έχει κανονίσει κάτι άλλο. Αυτός θέλει να τη δει οπωσδήποτε και η διαίσθησή του τον οδηγεί σε μία ντίσκο όπου μετά από λίγο έρχεται κι εκείνη με μία παρέα. Κάποιος από την παρέα της τη φλερτάρει.

Αυτός εκνευρίζεται, την πλησιάζει και της ζητά να φύγουν μαζί. Εκείνη δέχεται, αλλά καθώς προχωρούν προς την έξοδο, μια φίλη του τού πιάνει κουβέντα ενώ η άλλη εξαφανίζεται. Και δεν έχει ούτε το τηλέφωνό της, ούτε τη διεύθυνσή της - τίποτα!

2ο *Εκείνη η ακτίνα του ήλιου που ξεγλύστρησε από το κατεβασμένο ρολό και ήρθε να καρφωθεί σαν σουγιάς στο μάτι του – αυτή ήταν που τον ξύπνησε. Το κεφάλι του πόναγε μ' εκείνο τον πόνο που λές, πάει το μυαλό μου ξεκόλλησε.*

Όχι, δεν ήταν καθόλου ευχάριστο αυτό το ξύπνημα, αν βάλει κανείς και το γεγονός ότι το μικρό μαύρο ρολόι έδειχνε ακριβώς έντεκα και είκοσι.

Το ραντεβού ήταν για τις δώδεκα – αυτό το θυμόταν καλά.

Αναστέναξε και σηκώθηκε με αργές κινήσεις. Σαν να του φάνηκε πως εκείνη η διαβολεμένη ηλιαχτίδα τον ακολούθησε. Κάτι μουρμούρισε... Τα κέφια του ήταν σαν να τάχε μασήσει κακός μαύρος σκύλος.

Έβαλε για καφέ και μπήκε στο μπάνιο. Η ασπρίλα τον έτσουξε στα μάτια. Σε λίγο, ένιωθε καλύτερα και η κολόνια του τού έδιωχνε τον πονοκέφαλο. Με το άσπρο του μπουρνούζι και τα πόδια βολεμένα σ' ένα ζευγάρι ινδιάνικα παπούτσια, πήγε κι άνοιξε το ραδιόφωνο. Λαϊκά... ειδήσεις... «άσπρα καράβια τα όνειρά μου». Το κλείνει και διαλέγει ένα δίσκο.

Μαζί με το φιλικό γουργούρισμα της καφετιέρας ακούγονται και οι πρώτες στροφές του «My sweet lady Jane».

Ο καφές δεν είναι κι άσχημος και το τσιγάρο του ακόμα σβηστό, όταν χτυπάει το τηλέφωνο. Είναι από το γραφείο του. Η γραμματέας με την ψευτοσέξι φωνή και τα άτοπα γελάκια. Τον έχουν ζητήσει πολλοί και άλλοι τόσοι τον περιμένουν.

Οι ρίγες που είχαν σχηματιστεί στον τοίχο από το φως που έμπαινε απ' τις γρίλιες του ρολού, χαμήλωσαν κι έσβησαν ξαφνικά. Ένας δυνατός αέρας στριφογύρισε στο φωταγωγό, μια πόρτα έκλεισε με δύναμη. «Εντελώς κυκλοθυμική εποχή!» σκέφτηκε βγαίνοντας στη βεράντα. Ο ουρανός ήταν μουτρωμένος κι ο αέρας παράσερνε ό,τι έβρισκε μπροστά του. Ένας βρωμόγατος ήταν χωμένος μέχρι τη μέση σ' ένα σκουπιδοτενεκέ και πάλευε.

Ξαναμπήκε μέσα. Πήγε και στάθηκε μπροστά στα ορθάνοιχτα συρτάρια του παλιού κομό, κοιτώντας αναποφάσιστος τα πουκάμισά του. Ξεχωρίζει ένα, το ξεδιπλώνει και το πετάει σε μια καρέκλα. Είναι με μανικετόκουμπα. Παίρνει ένα άλλο, ελαφρώς γαλάζιο. Αυτό είναι εντάξει, όπως εντάξει είναι και το καθαριστήριο που τα σιδερώνει τέλεια. Φοράει κι ένα μπεζ κοστούμι του BOSS, που ήταν κουβαριασμένο εδώ και κάτι μέρες σε μια πολυθρόνα, μαζεύει τσιγάρα, λεφτά, γυαλιά, κλειδιά και - επιτέλους - βγαίνει!

Στους δρόμους έχει μια κίνηση που κάνει δυσκίνητη ακόμα και την Porsche.

Ο καιρός του θυμίζει Παρίσι και η φωνή του B.B. KING τη χθεσινή νύχτα, όταν γύριζε σπίτι με το κεφάλι του γεμάτο από την εικόνα της.

Το γραφείο είναι γεμάτο κόσμο και η γραμματέας με τα βαμμένα μαλλιά στο ξανθοπράσινο, ντυμένη με μπλου τζιν ταγιεράκι και στολισμένη με όλα τα κοσμήματα του αρραβώνα και του γάμου της, πέφτει απάνω του κι αρχίζει να του απαριθμεί τα ραντεβού που έχασε. Ένα πράγμα που δεν αντέχει είναι η πολυλογία. Της τραβάει απ' τα χέρια την αλληλογραφία και κλείνεται στο γραφείο του.

Πάνω στο σκούρο ξύλο του γραφείου, η σελίδα με τα ονόματα αυτών που τηλεφώνησαν φέγγει σαν αστέρι. Πρώτο-πρώτο όνομα το δικό της, μαζί με ένα νούμερο για να της τηλεφωνήσει!

Λοιπόν, αν την προηγούμενη φορά η φωνή της στο τηλέφωνο ήταν κρύα, σήμερα είναι σαν να μιλάει μέσα απ' την κατάψυξη.

Θέλει να τον δει κι αυτός... δε λέει όχι. Αν μπορεί μέχρι το απόγευμα τη βολεύει καλύτερα. Μα φυσικά και μπορεί, άλλωστε δεν έχει και πολλή δουλειά(!).

Στου Απότσου, διάφοροι «παράγοντες» στριμώχνονται στα τραπεζάκια λες και συναγωνίζονται ποιος θα μυρίσει πρώτος τηγανίλα.

Ένα δροσερό αεράκι έρχεται από την πόρτα και τον κάνει να γυρίσει. Φοράει μαύρα γυαλιά και ένα άσπρο λινό ταγιέρ. Της κάνει νόημα κι αυτή πλησιάζει. Της σερβίρει λίγο άσπρο παγωμένο κρασί κι αρχίζει μεθοδικά να σπάει όλες τις οδοντογλυφίδες, μία - μία. Η αμηχανία δυναμώνει τις φωνές των θαμώνων και κάνει το θόρυβο από τα μαχαιροπήρουνα να ακούγεται σαν φάλτσα κινέζικη ορχήστρα.

Η φωνή του βραχνιάζει όταν αρθρώνει αργά μια πρόταση: « Ηθελα να σε δω...». Εκείνη, μισοκλείνει τα μάτια σαν να παραξενεύτηκε, πίνει προσεχτικά μια μικρή γουλιά από το κρασί της και χαμογελά υπόκωφα: «...Κι εγώ... ξέρεις...». Το γκαρσόνι παρεμβάλλεται ανάμεσά τους για να αφήσει δυο - τρία πιάτα στο τραπέζι τους. Δεν αντέχει και λέει, κάπως πιο δυνατά απ' ό,τι θάπρεπε: «Πάμε καλύτερα κάπου αλλού!» Εκείνη τον κοιτάζει για δύο δευτερόλεπτα: «Ναι... καλύτερα... πάμε».

Σηκώνονται και, διασχίζοντας την αίθουσα, την πιάνει απαλά από τους ώμους.

Είναι λοιπόν ορισμένα πράγματα που, όσο κι αν φαίνονται απλά ή ασήμαντα στους απέξω, όταν σου συμβαίνουν παίρνουν ένα τέτοιο βάρος, που αγγίζει τον παραλογισμό.

Έτσι, νιώθει το χέρι του να μουδιάζει καθώς ακουμπά και δεν ακουμπά στον ώμο της, η στιγμή μακραίνει και η ένταση - επιτέλους - παίρνει ένα νόημα.

Ξαφνικά, στη στοά τη νιώθει να του ξεφεύγει.

Μπροστά τους στέκεται κάποιος με διαπεραστικό βλέμμα, με παπούτσια κλασικά, δετά, κάπως σκονισμένα - γνωστή φάτσα, απ' αυτούς τους ημιδιάσημους που τους συναντάς όλες τις ώρες, σ' όλα τα μέρη. Την παίρνει παράμερα και κάτι λένε μάλλον έντονα. Σε λίγο, αυτός απομακρύνεται βιαστικά κι αυτή έρχεται πάλι κοντά του.

— Ποιος ήταν αυτός; Τη ρωτά απαλά, αλλά με έκδηλη περιέργεια.

Εκείνη, φορά τα μαύρα γυαλιά της και η φωνή της βγαίνει αδιάφορα:

— Ο άντρας μου.

— Ο άντρας σου;...



Η Πανεπιστημίου είναι άδεια, ένα τρόλεϊ τσουλάει βαριεστημένα προς τα κάτω κι απ' ό,τι λένε... η περιέργεια σκοτώνει τη γάτα...

(Συνεχίζεται)

Οποιαδήποτε ομοιότητα με υπαρκτά πρόσωπα είναι τελείως συμπτωματική.

Timberland

MORE QUALITY THAN YOU MAY EVER NEED.

*Σήματα κατατεθέντα της Timberland Company U.S.A. ΕΙΣΑΓΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΜΕΡΙΚΗ

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ: RIDENCO A.E., ΚΗΦΙΣΙΑΣ 133, ΜΑΡΟΥΣΙ, ΤΗΛ. 802 7136



ΓΡΑΦΙΣ

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΠΩΛΗΣΕΩΣ: • **ΑΘΗΝΑ:** RITSI Τσακάλωφ 13, Κολωνάκι / RITSI F Τσακάλωφ 23, Κολωνάκι • **ΚΗΦΙΣΙΑ:** RITSI Λ. Κηφισίας 293 & Δηληγιάννη • **ΜΑΡΟΥΣΙ:** WEEKENDER Λ. Κηφισίας 133 • **ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ:** RITSI Νίκης 67 (παραλία)

Αν τοποθετήσετε δίπλα-δίπλα ένα άρμα μάχης, ένα ελικόπτερο κι ένα αεροπλάνο και ρωτήσετε έναν Αμερικανό στρατιωτικό με ποιόν από τους γειτόνους του χητικό ελικόπτερο, είναι ένα άρμα μάχης. Διαθέτει ισχύ πυρός, ευκινησία και προστασία, όπως ακριβώς κι ένα άρμα. Το ότι αντί για ερπύστριες έχει στροφείο κι αντί να σέρνεται Η ιστορία του σοβιετικού μαχητικού ελικοπτέρου αρχίζει από το 1966 με το Mi-8 Χιπ. Εκμεταλλευόμενοι την αμερικανική εμπειρία του Βιετνάμ, οι Σοβιετικοί τοποθέτησαν φο-



ΝΕΑ ΣΟΒΙΕΤΙΚΑ ΜΑΧΗΤΙΚΑ ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ

ΕΔΩ ΚΑΙ ΤΡΙΑ ΧΡΟΝΙΑ ΟΙ ΣΟΒΙΕΤΙΚΟΙ ΕΧΟΥΝ ΕΠΙΔΟΘΕΙ ΣΕ ΣΚΛΗΡΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΓΙΑ ΝΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΟΥΝ ΜΑΧΗΤΙΚΑ ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ ΙΣΑΞΙΑ ΜΕ ΤΑ ΠΕΤΥΧΗΜΕΝΑ ΔΥΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ. ΤΑ ΝΕΑ HAVOC ΚΑΙ HOKUM ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΣΑΝ ΜΕΓΑΛΗ ΑΙΣΘΗΣΗ ΠΑΡΟΛΟ ΠΟΥ ΑΚΟΜΑ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΔΙΑΡΡΕΥΣΕΙ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΥΣ.

Του Σωτήρη Πουλή

Το Hokum όπως απεικονίζεται στην τελευταία ετήσια έκθεση Soviet Military Power του αμερικανικού πενταγώνου

«συγγενεύει» περισσότερο το ελικόπτερο, θα σας απαντήσει βέβαια: με το αεροπλάνο. Ένας Σοβιετικός όμως θα απαντούσε χωρίς κανέναν δισταγμό: με το άρμα βεβαίως! Για τους Σοβιετικούς στρατιωτικούς το μαπάνω στο έδαφος πετά από πάνω του είναι λεπτομέρειες άνευ... σημασίας! Τόσο οι ουσιαστικές του ικανότητες όσο και η τακτική του χρησιμοποίηση είναι αυτές του άρματος μάχης.

ρείς στα πλευρά της ατράκτου για τη μεταφορά τεσσάρων ατρακτιδίων UV-32-57 με 32 ρουκέτες S-5 των 57 χιλιοστών στο καθένα. Η παραλλαγή αυτή ονομάστηκε Χιπ-C και χρησίμευε στην υποστήριξη των μεταφορικών

Mi-8. Το 1979, έγινε γνωστό ότι το Χιπ-Ε μπορούσε να μεταφέρει 6 UV-32-35, 4 αντιαρματικά βλήματα AT-2 Σουάτερ κι ένα πολυβόλο των 12,7 χιλιοστών. Ήταν τότε το βαρύτερα οπλισμένο ελικόπτερο στον κόσμο. Αργότερα αντικαταστάθηκε στην παραγωγή από το Mi-17 Χιπ-Η, με ισχυρότερους κινητήρες TV3-117 MT και άλλες βελτιώσεις.
Στις αρχές της δεκαετίας του 1970 εμφανίστηκε μια εξέλιξη της ιδέας του Mi-8. Επρόκειτο για ένα μικρότερο ελικόπτερο, με καμπίνα για 8 αντί για 28 στρατιώτες, οπλισμό ρουκετών, βομβών κ.λπ. σε 4 φορείς, τέσσερα βλήματα AT-2 κι ένα πολυβόλο 12,7 χιλ. Το πλήρωμα ήταν τετραμελές και οι επιδόσεις πολύ ανώτερες από του Χιπ. Το 1974 εμφανίστηκαν οι πρώτες φωτογραφίες και έγινε γνωστό το όνομα Mi-24 Χάιντ. Το 1975 ένα Χάιντ κατέκτησε το παγκόσμιο ρεκόρ ταχύτητας ελικοπτέρων, ξεπερνώντας τα 330 χ.α.ω. Τρία χρόνια αργότερα, με τους ισχυρότερους κινητήρες TV3-117, 2.200 ίππων το Χάιντ έφτασε τα 368 χ.α.ω. - ρεκόρ το οποίο δεν έχει ακόμα καταρριφθεί.
Το νέο ελικόπτερο ήταν λοιπόν ταχύ και καλά θωράκιση. Η τελευταία παραλλαγή είναι το Χάιντ-Ε του 1981. Διαθέτει εκτός από IFF και αεροδυναμικούς αισθητήρες και νέο εξοπλισμό, όπως προειδοποιητές ραντάρ, ρίπτη φωτοβολίδων, διασκορπιστές αερίων εξάτμισης για μικρότερο υπέρυθρο ίχνος, υπέρυθρη κάμερα, κάμερα τηλεόρασης χαμηλού φωτισμού, ραντάρ σκόπευσης αντιαρματικών βλημάτων, πρόσθετο δίκανο πυροβόλο 23 χιλ. GSh-23L στα πλάγια του κόκπιτ και σύστημα υπερύθρων αντιμέτρων πίσω από το στροφείο.

Η ΝΕΑ ΓΕΝΙΑ: MIL Mi-28 HAVOC

Ήδη από το 1979, ο σοβιετικός Τύπος ανέφερε ότι τα μελλοντικά μαχητικά ελικόπτερα θα έχουν βελτιωμένη ισχύ πυρός, επιβιωσιμότητα και ικανότητα μάχης σε κάθε καιρό. Πράγματι, τα Mi-24 ενώ αποδείχθηκαν πολύ αποτελεσματικά στο Αφγανιστάν, φάνηκε και το βασικό τους μειονέκτημα: ήταν πολύ ογκώδη και προσέφεραν μεγάλο στόχο. Ήταν φυσικό λοιπόν να το ακολουθήσει ένα εξειδικευμένο μαχητικό ελικόπτερο.
Γενικά, ακολουθεί τα ίχνη του AH-64 Απάτσι: έχει ένα πενταπτέρυγο στροφείο κι ένα στροφείο ουράς, δύο κινητήρες σε θυλάκους στα πλάγια της άτρακτου (με τον άξονα μετάδοσης κίνησης να βγαίνει από εμπρός, μειώνοντας έτσι το ολικό μήκος του συγκροτήματος - πρώτη φορά σε σοβιετικό ελικόπτερο), στιβαρό μη ανασυρόμενο σύστημα προσγείωσης, δύο θέσεις χειριστών με την πίσω υπερυψωμένη, κλεισμένες με καλύπτρες από επίπεδα διαφανή τμήματα (για αποφυγή παραμορφώσεων και αντανακλάσεων), πυργίσκο κάτω από το ρύγχος με ταχυβόλο πυροβόλο, συστήματα εντοπισμού στόχων και στόχευσης και δύο μικρές πτέρυγες με τέσσερις (τουλάχιστον) φορείς για διάφορα όπλα.
Αναλυτικότερα, η άτρακτος του Χάβοκ είναι συμβατικής κατασκευής, με θωράκιση —πιθανά τιτανίου— γύρω από τους χειριστές και στους θυλάκους των κινητήρων. Αυτοί οι θύλακοι στηρίζονται στη δομή της πτέρυγας, με την οποία φαίνονται να αποτελούν ενιαίο σύνολο. Μπροστά έχουν διαχωριστή σωματιδίων / φίλτρο αέρα και καταλήγουν σε εξατμίσεις στραμμένες προς τα μέσα και πάνω,



Η μοναδική εικόνα του MI-28 Χάβοκ που υπάρχει στη Δύση είναι η καλλιτεχνική απεικόνιση του υπουργείου Άμυνας των ΗΠΑ! Η γενική ομοιότητα με το AH-6H Απάτσι είναι αξιοπρόσεκτη. Οι κινητήρες θα πρέπει να αποδίδουν τουλάχιστον 1750 ίππους ο καθένας, αλλά μπορεί να είναι πολύ πιο κοντά στους TV3 που αποδίδουν 2200 ίππους. Αν αυτό είναι αλήθεια, οι επιδόσεις του Χάβοκ θα είναι πολύ μεγαλύτερες απ' ό,τι πιστεύεται σήμερα.

οπλισμένο. Οι προδιαγραφές του όμως, που απαιτούσαν μεταφορικές ικανότητες, το εμπόδιζαν να αποδώσει πλήρως σαν μαχητικό. Οι ιθύνοντες είχαν πια καταλάβει ότι η ιδέα του οπλισμένου μεταφορικού ήταν παρωχημένη, αλλά η παραγωγή του Χάιντ-Α είχε ήδη αρχίσει και οι σοβιετικές ένοπλες δυνάμεις περίμεναν με ανυπομονησία το νέο τους εξοπλισμό. Ο σχεδιαστής Μαράτ Τισένκο λοιπόν, ανέλαβε τη μερική μετατροπή του, κατασκευάζοντας μια νέα πρόσθια άτρακτο με δύο θέσεις πληρώματος, πυργίσκο με πολυβόλο 12,7 χιλ. (αρχικά μονόκανο, μετά 4-κανο), διάφορους αισθητήρες και αρκετή
Η ύπαρξη αυτού του ελικοπτέρου έγινε γνωστή στις αρχές του 1984, αλλά τρία χρόνια αργότερα δεν έχουν ακόμα δοθεί στη δημοσιότητα φωτογραφίες του. Έγινε πάντως γνωστό ότι το όνομά του είναι Mi-28 και το NATO του έδωσε το κωδικό όνομα Χάβοκ (Havoc = καταστροφή). Όλες οι πληροφορίες γι' αυτό προέρχονται από το αμερικανικό Πεντάγωνο και έχει δημοσιευτεί μόνο μια καλλιτεχνική απεικόνιση στην ετήσια έκδοση Soviet Military Power. Απ' ότι όμως έχει γίνει γνωστό φαίνεται ότι το Mi-28 έχει όλα τα «συστατικά» που θεωρούνται απαραίτητα για ένα επιτυχημένο μαχητικό ελικόπτερο.
ιδανική θέση για μείωση στο ελάχιστο του υπέρυθρου ίχνους από παρατηρητές στο έδαφος. Η όλη κατασκευή θα πρέπει να περιέχει σημαντικό ποσοστό συνθετικών υλικών και τιτανίου, υλικά με τα οποία οι σοβιετικοί έχουν δείξει μεγάλες ικανότητες. Το ολικό βάρος υπολογίζεται σε 7 τόννους.
Οι κινητήρες φαίνεται να είναι νέα μοντέλα και εικάζεται ότι προέρχονται από τους TV3-117, ονομάζονται TV4-117 και αποδίδουν περί τα 1000 KW (1.340 ίπ.) ισχύος. Η άποψη της Interavia ότι η κατανάλωση τους είναι κατά 30% υψηλότερη των T700 του AH-64 (540 κιλ./ωρ. αντί 408 κ/ωρ.) και μάλιστα για λιγό-

τερους ίππους φαίνεται παράξενη. Αν όμως οι TV4 αποδίδουν όσο και οι TV3, δηλαδή 2.200 ίπ. μέγιστο και περί τους 1.800 ίπ. συνεχώς, η κατανάλωση ανά ίππο είναι μόλις λίγο μεγαλύτερη από αυτή των T700, και απόλυτα λογική. Είναι λοιπόν πιθανό το ότι το Χάβοκ είναι πολύ ισχυρότερο απ' ότι θεωρείται και έχει πολύ καλύτερες επιδόσεις από το Απάτσι. Πάντως, το σύνολο κινητήρες - μετάδοση είναι πολύ συμπαγές, κυρίως χάρη στην πρόσθια τοποθέτηση των αξόνων παροχής ισχύος των κινητήρων. Κινεί ένα πενταπτέρυγο στροφείο με πτερύγια από συνθετικά υλικά και τιτάνιο και με προηγμένη αεροτομή. Τα πέντε πτερύγια επιτρέπουν καλύτερη απόδοση, λιγότερους κραδασμούς και θόρυβο και καλύτερες επιδόσεις σε μικρές ταχύτητες. Πιθανόν να προέρχεται από το στροφείο του Mi-8, είναι όμως πιο εξελιγμένο, ημιάκαμπτο, με κεφαλή από τιτάνιο, πολύ πιο συμπαγή από τις προηγούμενες. Παρά το μεγαλύτερο κόστος και πολυπλοκότητα του πενταπτέρυγου στροφείου —σε σχέση με το τετραπτέρυγο— οι σοβιετικοί έχουν μεγάλη πείρα στα στροφεία και εξάλλου τα προτερήματά του είναι αναμφισβήτητα.

Το κόκπιτ είναι ψηλά τοποθετημένο, με άριστη ορατότητα και για τα δύο μέλη του πληρώματος. Η προστασία τους θα εξασφαλίζεται από θωράκιση τιτανίου ή συνθετικών υλικών στο πάτωμα και στα πλάγια, θωρακισμένα καθίσματα και δομή προοδευτικής παραμόρφωσης, καθίσματα με απορροφητές ενέργειας σύγκρουσης και ισχυρά σκέλη συστήματος προσγείωσης με ισχυρά αμορτισέρ. Από άποψη συστημάτων, θα υπάρχουν σίγουρα IFF, ειδοποιητές ραντάρ και εκτοξευτές φωτοβολίδων και αεροφύλλων στην ουρά. Όπως και σε άλλα σοβιετικά αεροσκάφη, θα πρέπει να υπάρχει σύστημα φιλτραρίσματος ΠΒΧ παραγόντων και δευτερεύον σύστημα παροχής οξυγόνου. Οι αισθητήρες περιλαμβάνουν και ηλεκτρομαγνητικές και οπτικοηλεκτρονικές μονάδες. Πρώτα-πρώτα, στο άκρο του ρύγχους υπάρχει ένα μαύρο κάλυμμα για μια μικρή κεραία ραντάρ. Από το σχήμα και τις διαστάσεις του καλύμματος μπορεί να βγει το συμπέρασμα ότι πρόκειται για ένα ραντάρ - αποστασιόμετρο, που λειτουργεί στα 34-40 GHz. Κάτω από αυτό το κάλυμμα φαίνεται ένα διαφανές πολυγωνικό σκέπασμα, που κρύβει πίσω του όχι έναν πρηνή παρατηρητή όπως μερικοί ισχυρίσθηκαν, αλλά ένα οπτικοηλεκτρονικό σύστημα κάμερας υπερύθρων και πιθανά και πομποδέκτη λέιζερ και τηλεόραση χαμηλού φωτισμού. Η κάμερα υπερύθρων (FLIR) επιτρέπει την παθητική εντόπιση των στόχων και προσέγγιση πριν μπει σε λειτουργία το ραντάρ που θα δώσει στοιχεία βολής. Εξάλλου, σε περίπτωση αντιμέτρων, τα δύο συστήματα μπορούν να συνδυαστούν για καλύτερη διάκριση των στόχων.

Ο οπλισμός του Mi-28 αποτελείται από ένα μονόκανο πυροβόλο μεγάλου διαμετρήματος και άγνωστου τύπου - ίσως 30 χιλιοστών και από αντιαρματικά βλήματα AT-6 Σπάιραλ. Τα βλήματα αυτά εμφανίστηκαν την προηγούμενη δεκαετία στα Mi-24 Χάιντ και είναι μοναδικά στο σύστημα κατεύθυνσής τους γιατί δεν χρησιμοποιούν σύρματα. Είναι υπερηχητικά βλήματα (500 μ./δευτ. = 1,5 Max) με κατεύθυνση μέσω ραδιοδέσμης ή ακτίνας λέιζερ. Το τελευταίο μοντέλο, που χρησιμοποιείται στο Χάβοκ διαθέτει ανιχνευτική κεφαλή με χιλιοστομετρικό ραντάρ (94 GHz) που επιτρέπει την αυτόνομη κατεύθυνσή του από ένα σημείο κοντά στο στόχο. Η εμβέλειά του είναι πολύ μεγάλη, μέχρι 8 χιλιόμετρα, από τα οποία τα 5 χλμ. είναι υπό ισχύ. Το σχήμα του βλήματος είναι κυλινδρικό με τέσσερα μικρά πτερύγια μπροστά και τέσσερα μεγαλύτερα στην ουρά που ανοίγουν μετά την έξοδο από το σωλήνα εκτόξευσης.

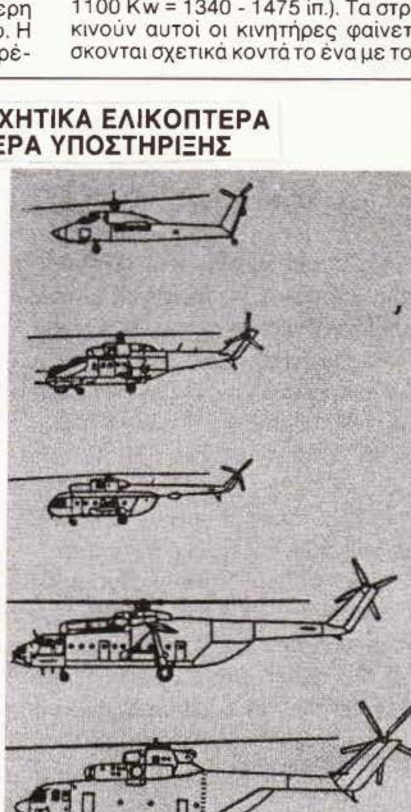
Στην καλλιτεχνική απεικόνιση, το Χάβοκ φαίνεται να μεταφέρει κάτω από κάθε πτέρυγα έναν τετραπλό εκτοξευτή βλημάτων και δύο μακρείς σωλήνες - εκτοξευτές. Αν τα AT-6 βρίσκονται μέσα στους τετραπλούς εκτοξευτές, τότε οι σωλήνες θα πρέπει να φιλοξενούν βλήματα αέρος - αέρος, παραλλαγές των SA-14 του στρατού, εξέλιξη του θρυλικού SA-7. Πρόκειται για βλήματα με δυνατότητα προσβολής στόχου από κάθε κατεύθυνση, με υπέρυθρη καθοδήγηση, ελάχιστο βεληνεκές 300 μ. Αυτά τα βλήματα, σε συνδυασμό με το πυροβόλο και κατάλληλο σκοπευτικό σύστημα δίνουν στο Mi-28 και μια σημαντική ικανότητα εναντίον εχθρικών ελικοπτέρων. Υπολογίζεται ότι το Χάβοκ εξελίσσεται εδώ και 10 χρόνια περίπου. Όταν μπει σε υπηρεσία τον επόμενο χρόνο, θα αποτελέσει μια χρήσιμη προσθήκη στις σοβιετικές δυνάμεις, δεν είναι όμως κανενός είδους τεχνολογικό άλμα όπως το Χόκαμ, το ελικόπτερο μυστήριο του γραφείου Καμόφ.

ΧΟΚΑΜ: ΤΟ ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΟ ΜΥΣΤΗΡΙΟ

Η ύπαρξη ενός εντελώς νέου σοβιετικού μαχητικού ελικοπτέρου αναφέρθηκε για πρώτη φορά στον τύπο στην ετήσια έκδοση «Jane's All the World's Aircraft 1984-85». Μερικούς μήνες αργότερα, το αμερικανικό υπουργείο άμυνας (DoD) έδωσε στη δημοσιότητα ένα σκαρίφημα που επιβεβαίωνε το Jane's: επρόκειτο για ένα εντελώς νέο ελικόπτερο, με ομοαξονικά στροφεία, άτρακτο μήκους περί τα 16 μ., βάρος περί τους 5,5 τόννους, ακτίνα δράσης 250 χλμ. και ταχύτητα 350 χ.α.ω.! Είναι δηλαδή το ταχύτερο σοβιετικό ελικόπτερο, κι έχει και τη μεγαλύτερη ακτίνα απ' όλα, εκτός από το Mi-26 Χάλο. Η διατάξή του είναι χαρακτηριστική και επιτρέπει την άμεση αναγνώριση της προέλευσής του: το Σχεδιαστικό Γραφείο (OKB) Καμόφ. Το περίεργο ήταν ότι το Χόκαμ δεν περιλαμβανόταν στα ναυτικά ελικόπτερα, αλλά εξάλλου δεν είχε και χαρακτηριστικά τέτοιου ελικόπτερου. Πράγματι, τα ομοαξονικά στροφεία προσφέρουν μικρό μέγεθος, μεγάλη άντωση και καλή ευελιξία, ενώ η άτρακτος μπορεί να είναι πολύ κοντή και να μη χρειάζεται αναδίπλωση για την αποθήκευση στο πλοίο. Είναι όμως πολύπλοκες κατασκευές και ο άξονας με τις διπλές κεφαλές στροφείου παρουσιάζει μεγάλη οπισθέλκουσα και εμποδίζει την επίτευξη μεγάλων ταχυτήτων. Γιατί λοιπόν οι σοβιετικοί διάλεξαν αυτήν τη διάταξη για ένα —απ' ότι φαίνεται— μαχητικό ελικόπτερο; Μια άποψη ήταν ότι ίσως αντέγραψαν το σύστημα ABC της Σικόρσκι, που επιτρέπει ταχύτητες άνω των 400 χ.α.ω., αλλά αυτό απαιτεί πολύ κοντά τοποθετημένα στροφεία (πράγμα που δεν φαίνεται στο Χόκαμ) και πολύ άκαμπτα πτερύγια για να μην συγκρούονται μεταξύ τους κατά τις μετακινήσεις τους. Επίσης, για ιδανική απόδοση θα απαιτούσε κι ένα ξεχωριστό σύστημα για παροχή προωθητικής ισχύος. Το Χόκαμ όμως φαίνεται να είναι ένα συμβατικό ελικόπτερο. Ο άξονας όμως του στροφείου του φαίνεται ιδιαίτερα λεπτός και είναι πιθανόν οι διάφορες συνδεσμολογίες ελέγχου να βρίσκονται εσωτερικά, για πολύ μικρότερη αντίσταση. Οι κινητήρες του βρίσκονται σε δύο πλάγιους θυλάκους και πιθανόν να είναι ίδιοι με του Χάβοκ (TV4; 1000-1100 Kw = 1340 - 1475 ίπ.). Τα στροφεία που κινούν αυτοί οι κινητήρες φαίνεται να βρίσκονται σχετικά κοντά το ένα με το άλλο - όχι

ΣΟΒΙΕΤΙΚΑ ΜΑΧΗΤΙΚΑ ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ & ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

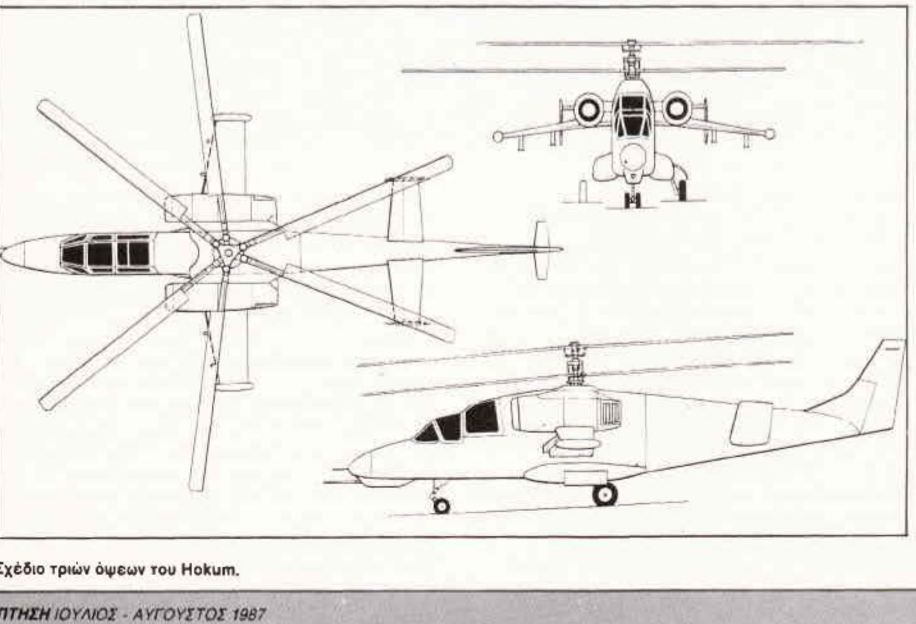
Mi-28/HAVOC	
ΤΑΧΥΤΗΤΑ (Km/h)	300
ΑΚΤΙΝΑ ΔΡΑΣΗΣ (Km)	240
ΣΤΡΑΤΙΩΤΕΣ	0
Mi-24/HIND	
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	320
ΑΚΤΙΝΑ ΔΡΑΣΗΣ	160
ΣΤΡΑΤΙΩΤΕΣ	13
Mi-8/HIP	
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	250
ΑΚΤΙΝΑ ΔΡΑΣΗΣ	200
ΣΤΡΑΤΙΩΤΕΣ	26
Mi-6/HOOK	
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	300
ΑΚΤΙΝΑ ΔΡΑΣΗΣ	300
ΣΤΡΑΤΙΩΤΕΣ	70
Mi-26/HALO	
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	300
ΑΚΤΙΝΑ ΔΡΑΣΗΣ	370
ΣΤΡΑΤΙΩΤΕΣ	85+
Ka-27/HELIX	
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	260
ΑΚΤΙΝΑ ΔΡΑΣΗΣ	300
(ΝΑΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ)	—
Ka-25/HORMONE	
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	220
ΑΚΤΙΝΑ ΔΡΑΣΗΣ	250
(ΝΑΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ)	—
Ka-?/HOKUM	
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	350
ΑΚΤΙΝΑ ΔΡΑΣΗΣ	250



όμως αρκετά για να χαρακτηριστούν ABC. Ίσως πρόκειται για ένα συμβιβασμό, μεταξύ μεγάλης ταχύτητας και δαπανηρής τεχνολογίας.
Η εκλογή του κόκπιτ φαίνεται μάλλον περίεργη, καθώς το μέγεθος και σχήμα του υποδηλώνει διμελές πλήρωμα καθισμένο πλάι-πλάι. Δύο πτέρυγες, κάτω από τους θυλάκους των κινητήρων χρησιμεύουν για τη μεταφορά φορτίων, το σύστημα προσγείωσης είναι τρίκυκλο, ανασυρόμενο και μια προεξοχή κάτω από το ρύγχος ίσως δηλώνει έναν αεροδυναμικό αισθητή. Οι διαστάσεις πάντως του Χόκαμ είναι μεγαλύτερες από αυτές του Mi-28 Χάβοκ και τα στροφεία του, φτάνουν σε διάμετρο, τα 18,2 μέτρα. Αυτό θα σήμαινε μια ελαφριά κατασκευή ή/και μικρή μεταφορική ικανότητα. Ένα τέτοιο ελικόπτερο (ελαφρύ, μικρός οπλισμός, μεγάλη ταχύτητα, καλή ευελιξία) μπορεί να έχει έναν μόνο ρόλο: αυτόν του αντι-ελικοπτερικού όπλου. Πράγματι, στο Soviet Military Power, έκδοση του υπουργείου άμυνας των ΗΠΑ, αναφέρεται: «Το νέο ελικόπτερο Χόκαμ, που δεν έχει μέχρι στιγμής δυτικό αντίστοιχο, ίσως δώσει στους Σοβιετικούς μια σημαντική ελικοπτερική ικανότητα αεροπορικής υπεροχής». Όμως, το Χόκαμ ήταν ένα μεγάλο αεροσκάφος γι' αυτόν το ρόλο και ένα εξειδικευμένο αντι-ελικοπτερικό αεροσκάφος δεν ταιριάζει καλά με τη σοβιετική νοοτροπία. Οι πιθανότητες λοιπόν ήταν ότι ήταν ένα μαχητικό-επιθετικό ελικόπτερο και κάπου υπήρχε σφάλμα στις εκτιμήσεις. Το σφάλμα αυτό φάνηκε στην έκδοση 1986 του Soviet Military Power.
Η έκδοση του 1986 παρουσίαζε σαν Χόκαμ ένα εντελώς νέο αεροσκάφος, με λίγα κοινά με το προηγούμενο ελικόπτερο. Οι διαστάσεις του ήταν σημαντικά μικρότερες, με μήκος ατράκτου 13,1 μέτρα, ολικό μήκος 14,6 μέτρα και διάμετρο στροφείων 13,2 μέτρα, το κόκπιτ ήταν διθέσιο με τους χειριστές τον ένα πλάι στον άλλο και φαίνονταν πολλές άλλες λεπτομέρειες στο σκίτσο.
Με βάση τις νέες αυτές πληροφορίες, το Χόκαμ παρουσιάζεται σαν ένα σοβιετικό LHX, αλλά βαρύτερο, ταχύτερο και με διμελές πλήρωμα. Η μετάδοση του θα πρέπει να αντέχει τουλάχιστον 2.500 ίππους ώστε η αναλογία βάρους: ισχύος να είναι κοντά στο 2,2 κ/ίπ. (AH-64 = 2,35 κ/ιπ.). Με τις δεδομένες διαστάσεις και βάρος, η φόρτιση του δίσκου των στροφείων (μέγεθος ανάλογο της πτερυγικής φόρτισης των αεροπλάνων) φθάνει μόλις τα 20 κ/τμ., τιμή πολύ μικρή, αφού το AH-64 φθάνει τα 40 κ/τμ. Αυτά τα δύο μεγέθη μαρτυρούν μια εκπληκτική ευελιξία. Οι κινητήρες είναι βέβαια άγνωστοι, αλλά αν είναι βασισμένοι στους TV3 ή τους TV4 του Mi-28 θα μπορούν εύκολα να δίνουν τους απαραίτητους ίππους (TV3 = 2.200 ιπ. μέγιστο, 1800 ιπ. συνεχώς, μικροί; TV4; 1400 ιπ. μέγιστο; 1200 ιπ. συνεχώς;). Αν οι TV4 δίνουν ανάλογη ισχύ με τους TV3, τότε θα έχουν μεγάλα περιθώρια να τη διατηρήσουν σε μεγάλα ύψη, οπότε η οροφή αιώρησης θα είναι πολύ μεγάλη, πάνω από 4500 μέτρα.
Αν και έχει κάπως μεγαλύτερη εμβέλεια από το Mi-28, το Χόκαμ είναι ελαφρύτερο και θα μπορεί να την επιτυγχάνει με λιγότερα καύσιμα - ή με τα ίδια καύσιμα και μεγαλύτερη ταχύτητα. Έτσι μένουν περί τα 600 - 800 κιλά διαθέσιμα για οπλισμό. Καθώς φαίνεται ότι κάτω από το ρύγχος διαθέτει πυργίσκο με πυροβόλο, 150 - 200 κ. αναλογούν στα πυρομαχικά του και τα υπόλοιπα σε βλήματα αέρος - αέρος ή αέρος - εδάφους. Τίποτα βέβαια δεν εμποδίζει το Χόκαμ να ανταλλάξει ένα μέρος των καυσίμων του με οπλισμό.
Με αυτά τα στοιχεία, η εικόνα του Χόκαμ γίνεται πιο καθαρή. Η πιο πιθανή εξήγηση της όλης ιστορίας είναι η ακόλουθη. Αναγνωρίζοντας την αναγκαιότητα ενός εξειδικευμένου επιθετικού ελικοπτέρου, οι σοβιετικοί παρήγγειλαν πρωτότυπα από τους δύο κατασκευαστές ελικοπτέρων: το γραφείο Μιλ εκμεταλλεύθηκε την πείρα του και κατασκεύασε ένα συμβατικό επιθετικό ελικόπτερο, ενώ το γραφείο Καμόφ υιοθέτησε ριζοσπαστικότερες λύσεις. Το τεχνολογικό ρίσκο ήταν βέβαια μεγαλύτερο αλλά και τα αποτελέσματα αξιόλογα, και ήταν και μοναδική ευκαιρία για να ξαναμπεί το γραφείο στο χώρο των στρατιωτικών ελικοπτέρων, καθώς τα ναυτικά ελικόπτερα έχουν μικρή ζήτηση και προσφέρουν μικρές δυνατότητες επέκτασης. Για να μελετηθούν οι διάφορες δυνατότητες κατασκευάστηκαν διάφορα πρωτότυπα, που πρέπει να ήσαν τα Ka-28 και Ka-29. Ίσως ακόμη να μην έχει γίνει γνωστή η ύπαρξη του αεροσκάφους παραγωγής, που μπορεί να ονομάζεται Ka-31. Πάντως, τελευταίες πληροφορίες αναφέρουν ότι το Χόκαμ έχει δυνατότητες αέρος - αέρος και αέρος - εδάφους, ότι μπορεί να πετά ανάμεσα στα δέντρα σε μεγάλα υψόμετρα και ότι πέτυχε λόγο καταστροφής αρμάτων 1:30, πολύ ανώτερο από το 1:19 των Δυτικών ελικοπτέρων.



Αυτό είναι το νέο Kamov Hokum σε μια καλλιτεχνική απεικόνιση του αμερικανικού πενταγώνου.



Σχέδιο τριών όψεων του Hokum.

ΚΑΜΟΦ Ka-27 ΚΑΙ Ka-32: ΔΥΟ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΙΔΙΟ ΘΕΜΑ

Το σοβιετικό ναυτικό διαθέτει έναν αριθμό ελικοπτέρων, για ανθυποβρυχιακό πόλεμο, επισήμανση στόχων, αναμετάδοση εντολών και πληροφοριών, έρευνα και διάσωση κλπ. Τα περισσότερα φέρουν τα χαρακτηριστικά του σχεδιαστικού γραφείου Καμόφ, που διευθυντής του είναι τα τελευταία χρόνια ο Σ.Β. Μικχέγιεφ. Ευρύχωρη άτρακτος, κοντή ουρά με δύο μεγάλα κάθετα πτερύγια στα πλάγιά της, και τριπτέρυγα ομοαξονικά αντιπεριστρεφόμενα στροφεία. Αυτά τα χαρακτηριστικά, τα κάνουν ιδανικά για χρήση από πλοία, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω.
Φυσικό ήταν να αναμένεται ο διάδοχός του στη δεκαετία του 1980. Πράγματι το 1981 αναφέρθηκε η ύπαρξη μιας «παραλλαγής του Χόρμον» (Ka-25), και το Σεπτέμβριο του ίδιου χρόνου δύο θεάθηκαν στο κατάστρωμα ενός νέου αντιτορπιλικού, του Ουνταλόι. Το ένα μάλιστα ήταν βαμμένο με τα χρώματα της Αεροφλότ, σημάδι ότι το αεροσκάφος βρισκόταν ακόμα στο στάδιο των δοκιμών. Το 1982 αναφέρθηκε η ονομασία του (Ka-27) και το 1983 εθεάθηκαν πολλά στο ελικοπτεροφόρο Κίεβ. Παράλληλα, το 1981 είχε ανακοινωθεί ότι ο Σ.Β. Μικχέγιεφ είχε σχεδιάσει ένα νέο ελικόπτερο, το Ka-32, για αποστολές μεταφοράς φορτίων, επιτήρησης, έρευνας και διάσωσης παντός καιρού, από βάσεις ξηράς ή πλοία. Όταν παρουσιάστηκε στο κοινό το πρωτότυπο (SSSR-04173), στα τέλη του 1981, φάνηκε αμέσως ότι ήταν ουσιαστικά το ίδιο αεροσκάφος που το σοβιετικό ναυτικό αποκαλούσε Ka-27, χωρίς βέβαια το στρατιωτικό του εξοπλισμό. Τον Ιούνιο του 1985, στο Σαλόνι του Παρισιού εκτέθηκε ένα Ka-32 στη βασική του μορφή γενικών μεταφορών κι έγινε δυνατό να μελετηθεί καλά. Σύμφωνα με τους σοβιετικούς, το Ka-32 σχεδιάστηκε σαν ένα πλήρως αυτόνομο και ανεξάρτητο μεταφορικό μέσον, που αν και πιο ισχυρό και με μεγαλύτερες ικανότητες από το Ka-25, θα μπορεί να χωρεί στους ίδιους χώρους. Ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στην ευκολία των χειρισμών από έναν μόνο πιλότο, στην προστασία από σκουριά (άφθονα συνθετικά υλικά και τιτάνιο), και στις επιδόσεις. Το Ka-32 μπορεί να διατηρήσει το ύψος πτήσης του με



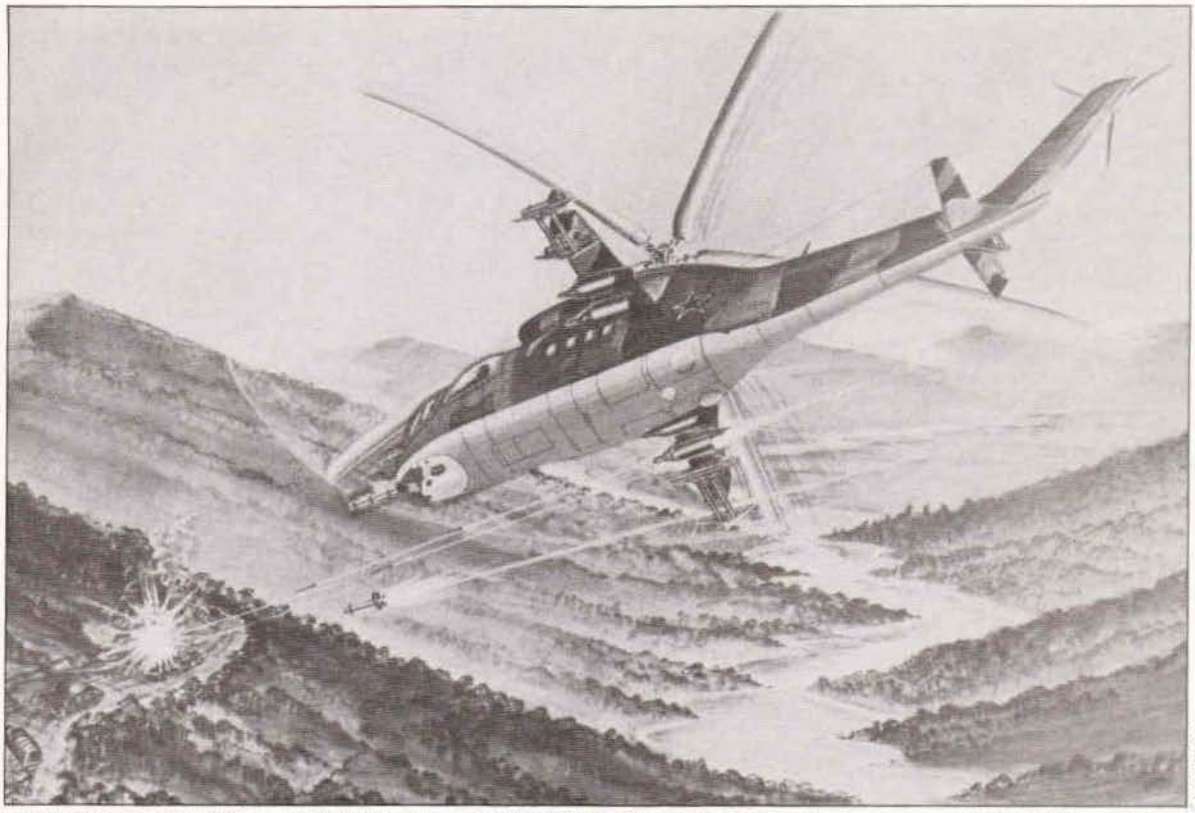
Από το Kamov Ka-27 προήλθε το νέο Ka-32S Helix που το βλέπουμε εδώ διαμορφωμένο για αποστολές έρευνας - διάσωσης.



Το ανθυποβρυχιακό Kamov Ka-27 Helix-A.

έναν κινητήρα και μέγιστο βάρος, να μεταφέρει 5 τόννους (εξωτερικά) σε απόσταση 185 χλμ., και το 1983 πήρε πολλά παγκόσμια ρεκόρ, μεταξύ των οποίων και: ευθεία πτήση σε ύψος (6552 μ.), απόλυτο ύψος (8215 μ.), ταχύτης ανόδου (3000 μ. σε 2΄ 11,1΄΄, 6000 μ. σε 4΄ 46,5΄΄) και φορτίο σε ύψος (1000 κ. σε 7305 μ., 2000 κ. σε 6400 μ.).

Το κινητήριο σύστημα αποτελείται από δύο στροβιλοκινητήρες Ισότοφ TV3-117V με αυτόματο σύστημα συγχρονισμού, 2205 ιπ., που κινούν δύο τριπτέρυγα ομοαξονικά στροφεία, με πτερύγια από συνθετικά υλικα (ανάλογα των Κέβλαρ και Νομέξ) και άξονα από Τιτάνιο (50%) και ατσάλι. Η άτρακτος είναι συμβατικής κατασκευής με μεγάλο ποσοστό τιτανίου, η ουρά αποτελείται από συνθετικά υλικά, και μπορεί να επιπλέει. Το ουραίο πτέρωμα χρησιμεύει για να δίνει ευστάθεια σε περιπτώσεις αυτοπεριστροφής και για καλύτερο έλεγχο των στροφών. Το Ka-32 παράγεται σε δύο παραλλαγές: το απλό μεταφορικό Ka-32 και το Ka-325, με ραντάρ και άλλα ραδιοβοηθήματα για αποστολές από πλοία, όπως τα μεγάλα πυρηνοκίνητα παγοθραυστικά - σε κάθε είδους καιρό. Αποστολές του Ka-325 περιλαμβάνουν ανίχνευση παγόβουνου, φορτοεκφόρτωση πλοίων και έρευνα και διάσωση. Αξιοπρόσεκτη είναι και η δυνατότητα αυτόματης πτήσης, χωρίς πιλότο στο κόκπιτ και εκτέλεση ορισμένων ελιγμών. Το Ka-27 υπάρχει σε τρεις παραλλαγές. Το Χέλιξ-Α, ανθυποβρυχιακού πολέμου, που είναι επιχειρησιακό από το 1982, έχει - πιθανώς - τριμελές πλήρωμα, IFF «Οντ Ροντς», κατευθυνόμενο σύστημα SSM, προειδοποιητή ραντάρ, κουτιά ηχοβολιστήρων στα κάτω πλάγια της ατράκτου και εσωτερική αποθήκη τορπιλών, βομβών βυθού κ.λπ. Δεν έχει ακόμα γίνει γνωστό αν υπάρχει βυθιζόμενο σόναρ. Η δεύτερη παραλλαγή, της οποίας δεν υπάρχουν φωτογραφίες, είναι το Χέλιξ-Β, που χρησιμοποιείται για επισήμανση στόχων και μετάδοση οδηγιών σε βλήματα μεγάλου βεληνεκούς. Μία τρίτη παραλλαγή προορίζεται για έρευνα και διάσωση, έχει πρόσθετες δεξαμενές στα πλάγια της ατράκτου και βαρούλκο. Η μεγάλη χωρητικότητα της ατράκτου και η μεγάλη μεταφορική του ικανότητα το κάνουν κατάλληλο και για μεταφορά ανδρών και υλικού σε αποβάσεις και ανεφοδια-



Καλλιτεχνική απεικόνιση βασισμένη στις πληροφορίες για το Χάβοκ (Κα-28) του 1985.

σμό πλοίων εν πλω. Ήδη, το Χέλιξ έχει παραγγελθεί, από το Ινδικό Ναυτικό και πρέπει να έχουν παραδοθεί και τα 18 Χέλιξ-Α, πιθανόν όμως με διαφορετικό εξοπλισμό από αυτών του σοβιετικού ναυτικού.

Τα νέα λοιπόν σοβιετικά μαχητικά ελικόπτερα αποτελούν μια ακόμα τεχνολογική πρόκληση για τη Δύση, που οπωσδήποτε μπορεί να έχει στα «συρτάρια» της πιο προηγμένα σχέδια αλλά η γραφειοκρατία και ο σκληρός ανταγωνισμός καθυστερούν σημαντικά την υλοποίηση νέων προγραμμάτων. Απομένει να δούμε πως συμπεριφέρονται επιχειρησιακά τα νέα σοβιετικά ελικόπτερα και σ' αυτό μάλλον θα πρέπει να στραφούμε προς το Αφγανιστάν. □

ΠΕΡΑ ΑΠ' ΤΟΝ ΟΡΙΖΟΝΤΑ

Από παντού ακούγεται ότι τα ραντάρ δεν μπορούν να δουν πέρα απ' τον ορίζοντα, λόγω της καμπυλότητας του πλανήτη μας. Κι όμως υπάρχουν ραντάρ που ανιχνεύουν στόχους χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά. Δύο τέτοια ραντάρ είναι έτοιμα, ένα στην Αυστραλία κι ένα στις ΗΠΑ, ενώ άλλα δύο πιστεύεται ότι υπάρχουν στην ΕΣΣΔ.

Του Σωτήρη Πουλή

Από τα πρώτα χρόνια της μελέτης των ραδιοφωνικών κυμάτων, έγινε φανερό ένα παράξενο φαινόμενο: υπάρχουν δύο στρώματα στην ανώτερη ατμόσφαιρα της Γης που συμπεριφέρονται σαν «καθρέφτες», ανακλώντας τα ραδιοκύματα υψηλής συχνότητας. Μ' αυτόν τον τρόπο έγιναν δυνατές οι εκπομπές σε πολύ μεγάλες αποστάσεις.

Οι συχνότητες που χρησιμοποιούνται φθάνουν τα 30 MHz (μήκος κύματος μεγαλύτερο των 10 μ.) και τα κύματα αντανακλώνται σε ένα στρώμα της ιονόσφαιρας, σε ύψος 150 χλμ. που ονομάζεται στιβάδα F. Η αντανάκλαση δημιουργεί μια «περιοχή σιωπής» γύρω από τον πομπό, σε απόσταση 800 - 1.000 χλμ. Τα κύματα όμως φθάνουν σε πολύ μεγάλες αποστάσεις, της τάξης των 3.000 - 4.000 χλμ.

Στη δεκαετία του 1960, διάφορα πειράματα που έγιναν στην Αυστραλία, κυρίως από Βρετανούς στρατιωτικούς επιστήμονες, έδειξαν ότι τα κύματα HF όταν έφθαναν πάλι στη Γη, μετά την αντανάκλασή τους στην ιονόσφαιρα μπορούσαν να αναπηδήσουν και πάλι, και να ακολουθήσουν τον ίδιο δρόμο αντίστροφα, φθάνοντας έτσι στο σημείο εκπομπής. Επειδή συγχρόνως ανακαλύφθηκε ότι το πέρασμα ενός πυραύλου αλλοιώνει την ιονόσφαιρα, αρχικά προτάθηκε να χρησιμοποιηθεί η μεταβολή στη διάδοση των κυμάτων για να ανιχνεύονται εκτοξεύσεις σοβιετικών πυραύλων. Η επιστροφή του σήματος ήταν μια άλλη υπόθεση. Αν μπορούσαν να εξαχθούν πληροφορίες από αυτό, θα ήταν επιτέλους δυνατό να κατασκευαστεί ένα ραντάρ έγκαιρης προειδοποίησης με τρομακτικές δυνατότητες.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

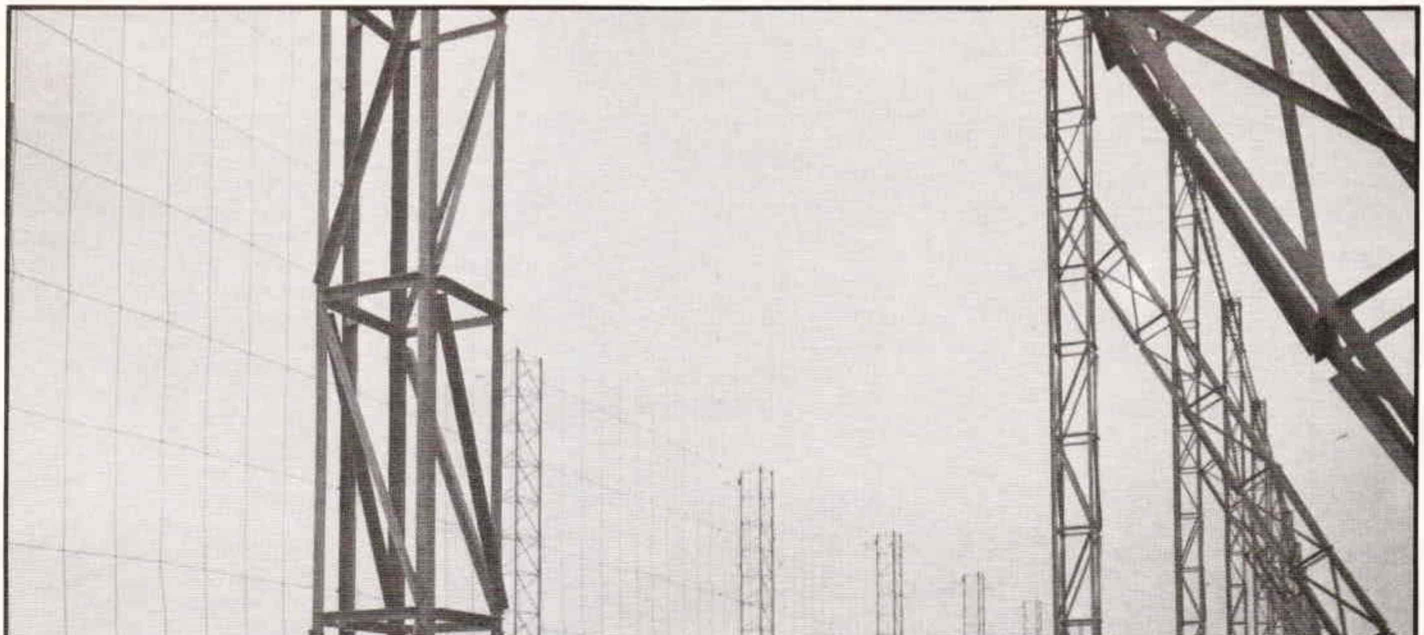
Οι Αμερικανοί έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και υποστήριξαν τους ερευνητές. Μετά από είκοσι περίπου χρόνια ερευνών, το ραντάρ OTH-B, όπως ονομάσθηκε (από το: Over The Horizon - Backscatter = Πέρα Απ' Τον Ορίζοντα) είναι τεχνολογικά επιτευκτό, όχι όμως και απλό.

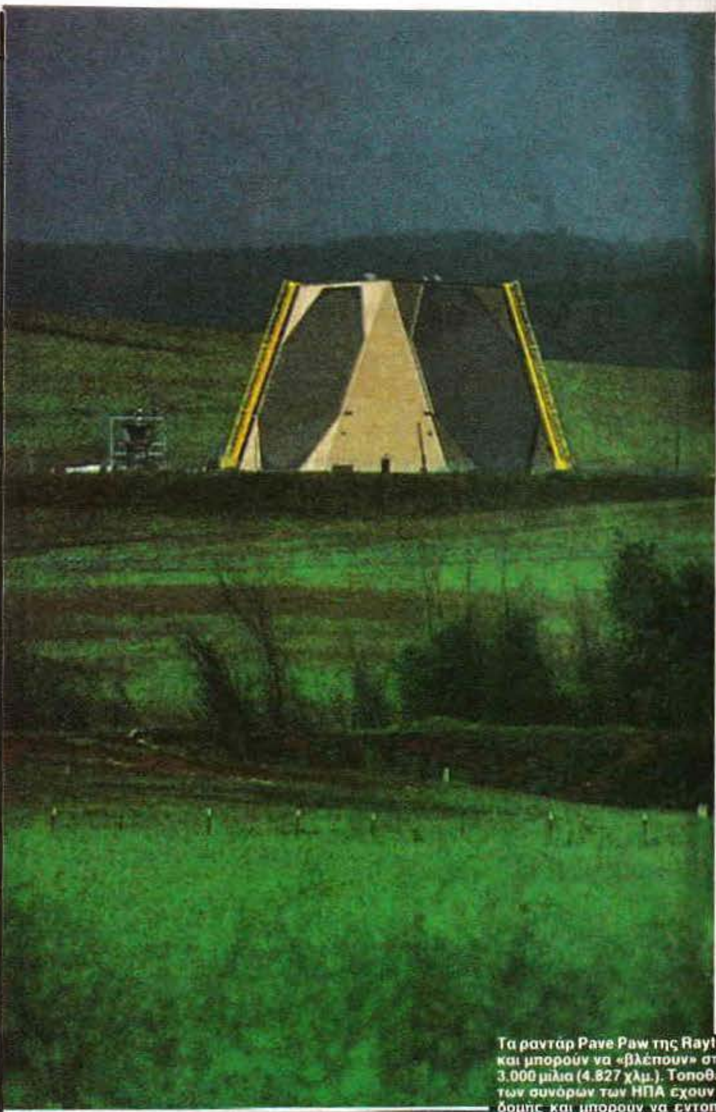
Πρώτα - πρώτα, η ιονόσφαιρα δεν είναι ομοιόμορφη, ούτε και σταθερή. Βασικά αποτελείται από φορτισμένα ιόντα οξυγόνου και αζώτου, που δημιουργούνται από τη δράση της ηλιακής ακτινοβολίας. Η ηλιακή δραστηριότητα επηρεάζει την πυκνότητα και το είδος των ιόντων καθώς και τη θερμοκρασία της ιονόσφαιρας.

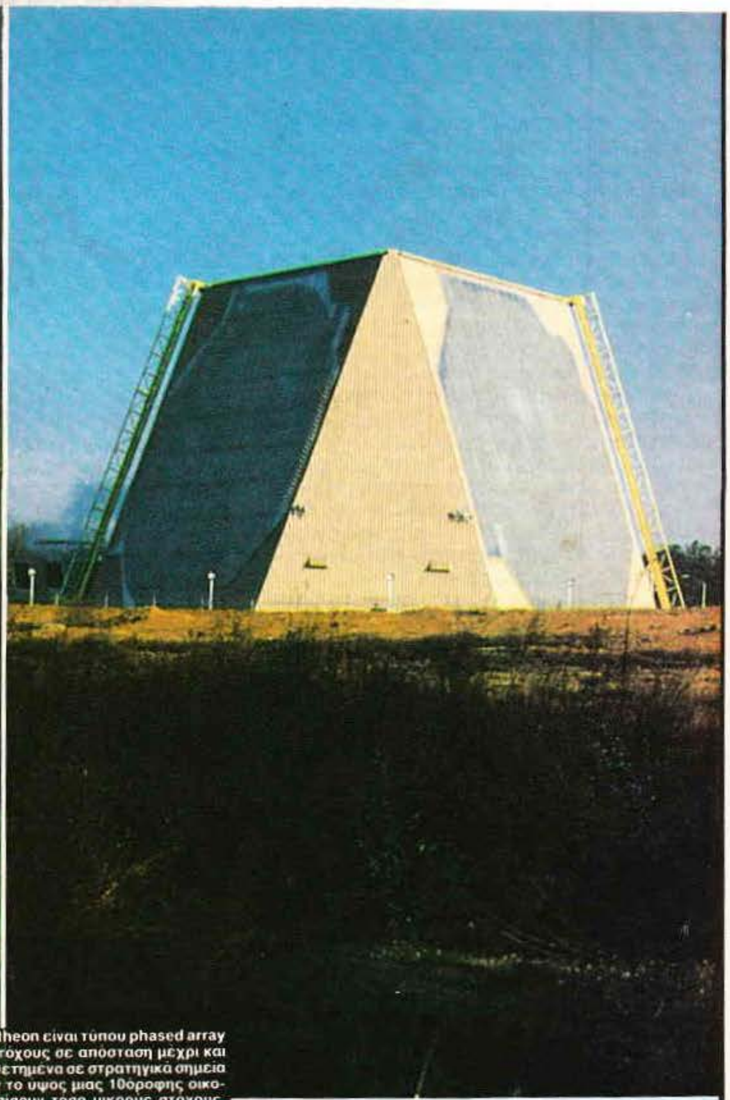
Αυτά αλλάζουν την αντανακλαστικότητα των στιβάδων E και F που χρησιμοποιούνται για την ανάκλαση. Έτσι, ανάλογα με τις συνθήκες, χρησιμοποιούνται και ραδιοκύματα διαφορετικής συχνότητας τα οποία αντανακλώνται από την επιθυμητή στιβάδα.

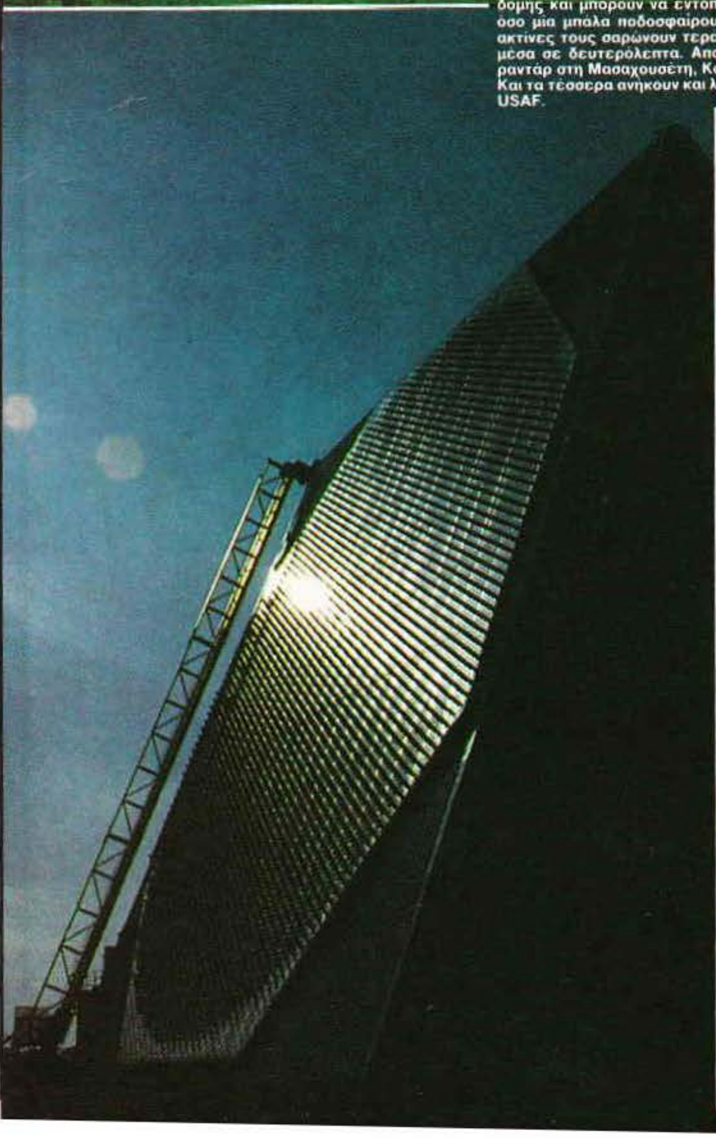
Για να είμαστε όμως πιο ακριβείς, η ανάκλαση αυτή μοιάζει περισσότερο με αυτήν μιας ακτίνας φωτός μέσα στο νερό που αντανακλάται στη διαχωριστική επιφάνεια νερού - αέρα. Όταν η ακτίνα είναι κοντά στην κάθετο δεν αντανακλάται αλλά διαθλάται και βγαίνει στον αέρα. Όταν η γωνία πρόσπτωσης περάσει μια ορισμένη τιμή η ακτίνα παθαίνει ολική

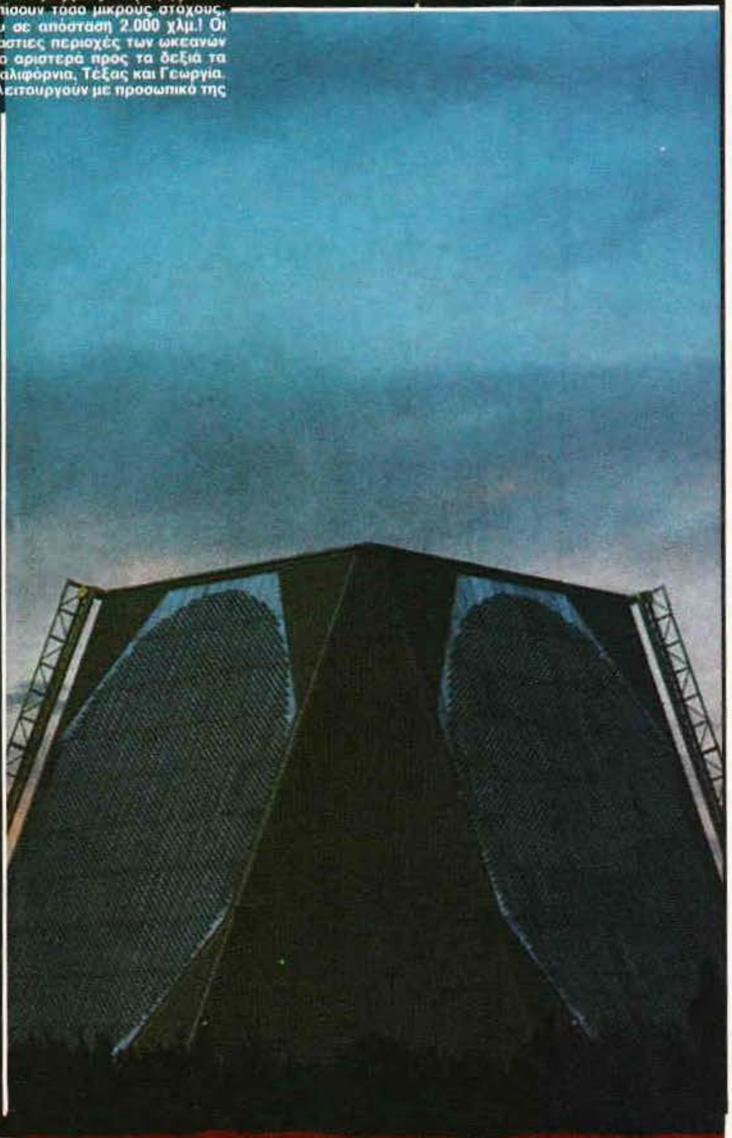
Λεπτομέρεια του συγκροτήματος των αντενών που χρειάζεται ένα σύστημα ραντάρ OTH-B για να λειτουργήσει. Στη φωτογραφία βλέπουμε τμήμα των κεραιών του δέκτη του ραντάρ στο Μέιν των ΗΠΑ.









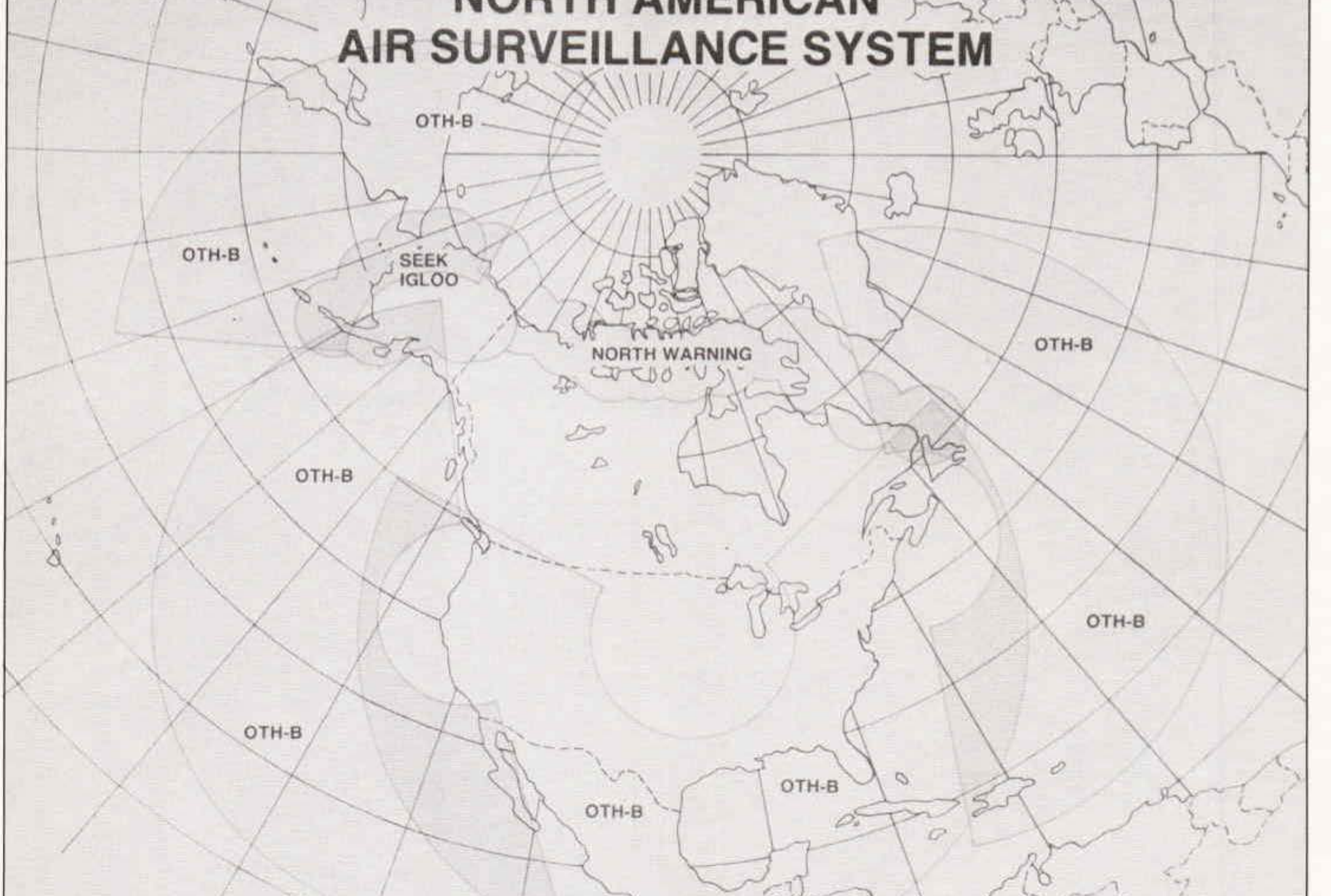


Τα ραντάρ Pave Paw της Raytheon είναι τύπου phased array και μπορούν να «βλέπουν» στόχους σε απόσταση μέχρι και 3.000 μίλια (4.827 χλμ.). Τοποθετημένα σε στρατηγικά σημεία των συνόρων των ΗΠΑ έχουν το ύψος μιας 10όροφης οικοδομής και μπορούν να εντοπίσουν τόσο μικρούς στόχους, όσο μια μπάλα ποδοσφαίρου σε απόσταση 2.000 χλμ.! Οι ακτίνες τους σαρώνουν τεράστιες περιοχές των ωκεανών μέσα σε δευτερόλεπτα. Από αριστερά προς τα δεξιά τα ραντάρ στη Μασαχουσέτη, Καλιφόρνια, Τέξας και Γεωργία. Και τα τέσσερα ανήκουν και λειτουργούν με προσωπικό της USAF.

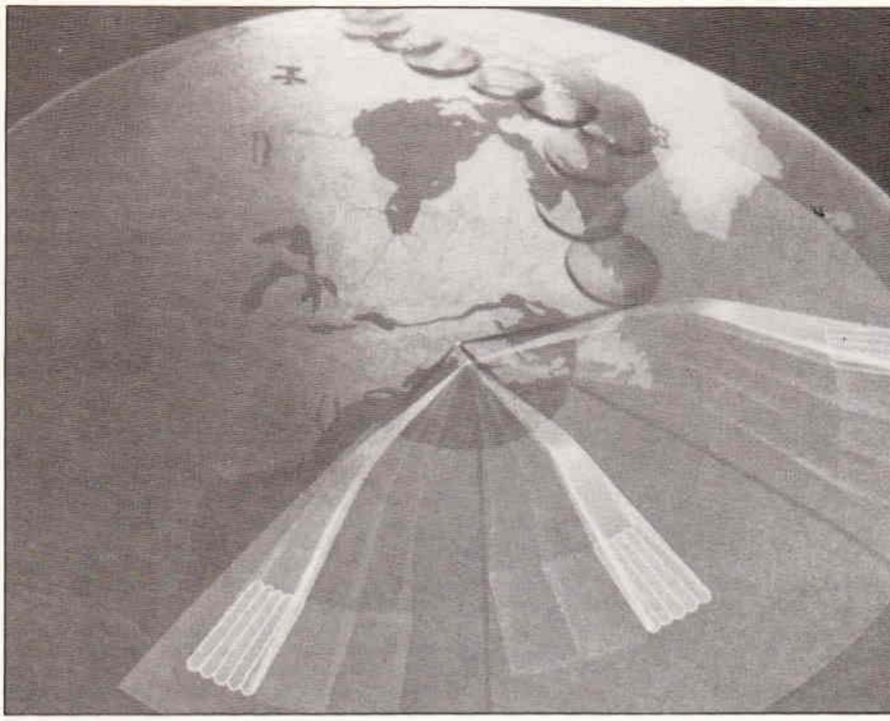
διάθλαση και ανακλάται πάλι μέσα στο νερό. Στην ατμόσφαιρα συμβαίνει κάτι ανάλογο: ένα άλλο ηλεκτρομαγνητικό κύμα περνά από ένα μέσο (τροπόσφαιρα - στρατόσφαιρα)'σ' ένα άλλο (ιονόσφαιρα) όπου έχει διαφορετική ταχύτητα διάδοσης και διαθλάται.
Τα παραπάνω εξηγούν γιατί υπάρχει η νεκρή ζώνη γύρω από τον πομπό του ραντάρ.
Κατά την εξέλιξη του ΟΤΗ-Β ραντάρ, το πρώτο τεχνικό πρόβλημα ήταν η δημιουργία ισχυρών πομπών στις απαιτούμενες συχνότητες πολύ ευαίσθητων δεκτών. Μετά έπρεπε να κατασκευασθούν κεραίες εκπομπής και λήψης λογικών διαστάσεων (σήμερα έχουν μόνο μερικά χιλιόμετρα μάκρος!).
Και τέλος να εξελιχθούν οι γρήγοροι υπολογιστές και κυρίως τα κατάλληλα προγράμματα που ήσαν αναγκαία για την ανάλυση των ανακλώμενων κυμάτων, που συνοδεύονταν από πληθώρα «θορύβου», και την εξαγωγή των ζητούμενων πληροφοριών.
Κατά τη διάρκεια των δοκιμών βρέθηκε ότι οι μεταβολές των ατμοσφαιρικών συνθηκών δεν επηρεάζουν τόσο πολύ το ραντάρ και αντιμετωπίζονται με αλλαγή συχνότητας. Σε περιόδους ψυχρής ιονόσφαιρας, χρησιμοποιούνται ραδιοκύματα της χαμηλότερης περιοχής των υψηλών συχνοτήτων (HF). Καθώς όμως το μήκος της κεραίας είναι καθορισμένο, η νέα συχνότητα δεν ταιριάζει απόλυτα και η ευαισθησία του συστήματος ελαττώνεται. Εξάλλου, πολλοί άλλοι χρήστες αυτών των συχνοτήτων (ραδιοσταθμοί, ερασιτέχνες, στρατιωτικές επικοινωνίες, πλοία κ.λπ.) μετακινούνται κι αυτοί χαμηλότερα, συνωστιζόμενοι σε μια σχετικά στενή μπάντα, δυσκολεύοντας την ανεύρεση μιας ελεύθερης συχνότητας για το ΟΤΗ-Β.
Οι θόρυβοι των υψηλών συχνοτήτων δεν είναι μόνο ανθρώπινοι. Στην περιοχή των 20 MHz για παράδειγμα μεγάλα ποσά ακτινοβολίας προέρχονται από αστρικές πηγές, από τον Γαλαξία, και από την αλληλεπίδραση της Σελήνης με το μαγνητικό πεδίο του Δία!
Γενικά, η χρήση του ραντάρ ΟΤΗ-Β έχει αρκετές δυσκολίες. Οι χειριστές - ή μάλλον ο υπολογιστής - πρέπει να ρυθμίζουν συνεχώς τη συχνότητα εκπομπής ανάλογα με τις ατμοσφαιρικές συνθήκες, χωρίς όμως να εισχωρούν σε περιοχές που ανήκουν σε άλλους χρήστες.
Πληροφορίες για τις συνθήκες διάδοσης των ραδιοκυμάτων δίνονται από ένα ξεχωριστό, μικρό ραντάρ που εκπέμπει δοκιμαστικές δέσμες. Πάντως, αν και θεωρητικά η εμβέλεια του ραντάρ ΟΤΗ-Β είναι απεριόριστη, όσο μεγαλώνει η απόσταση, τόσο δυσκολότερο είναι να ξεχωρίσει το επιστρεφόμενο σήμα από τους θορύβους.
Το βασικό πλεονέκτημα του ραντάρ ΟΤΗ-Β είναι βέβαια η μεγάλη του εμβέλεια. Η ζώνη κάλυψης απλώνεται από τα 800 - 1.000 χλμ. μέχρι τα 3.700 - 4.500 χλμ. και φθάνει μέχρι την επιφάνεια του εδάφους / θάλασσας. Μπορεί να ανιχνεύσει πλοία, αεροσκάφη σε κάθε ύψος και βλήματα πλεύσης.
Ακόμη, υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις ότι μπορούν να ανιχνευθούν και αεροσκάφη που έχουν πολύ μικρό ίχνος ραντάρ στις συνηθισμένες συχνότητες.
Έχει όμως και τα μειονεκτήματά του: οι στόχοι φαίνονται στην οθόνη μόνο σαν κουκίδες, δεν υπάρχει δυνατότητα καθορισμού του ύψους πτήσης των αεροσκαφών και σε μερικές περιπτώσεις, όταν το αεροσκάφος πετά σε ορισμένη διεύθυνση ως προς τη δέσμη των κυμάτων, δεν μπορεί να ανιχνευθεί ο στόχος. Τέλος, η διακριτική ικανότητά του χαρακτηρίζεται επιεικώς... δραματική, καθώς είναι της τάξης των 20 - 40 χλμ. Υπάρχουν όμως προτάσεις για μετατροπές που θα δεκαπλασιάσουν την ακρίβεια της εντόπισης.

ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

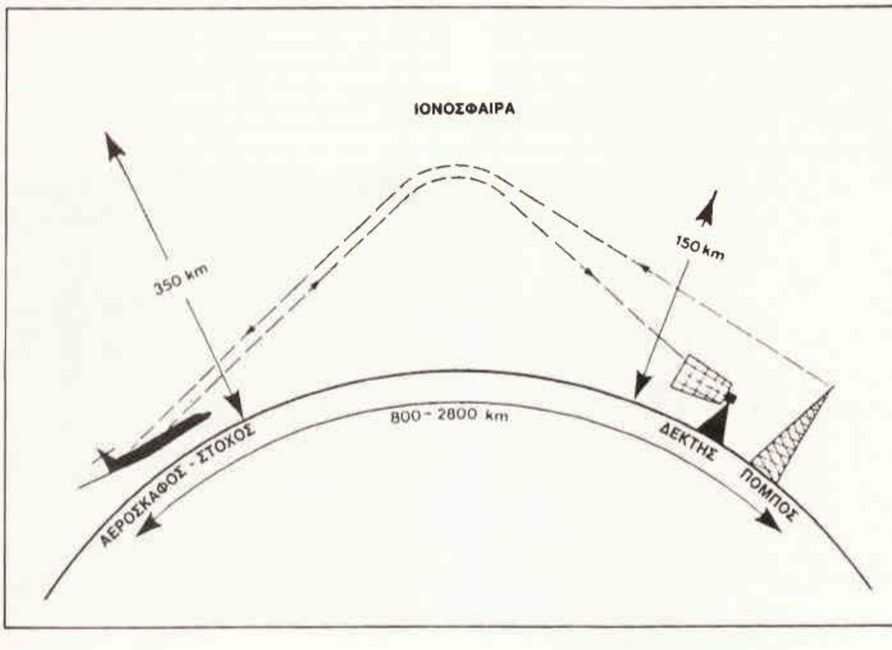
Για τη Σοβιετική Ένωση, όπως συνήθως, ελάχιστα είναι γνωστά. Λέγεται όμως ότι η ΕΣΣΔ διαθέτει δύο ραντάρ «πέρα απ' τον ορίζοντα» για παρακολούθηση των αμερικανικών θέσεων εκτόξευσης διηπειρωτικών βλημάτων. Τα άλλα δύο προγράμματα είναι αυτά της Αυστραλίας και των ΗΠΑ. Ας τα δούμε αναλυτικά.
■ **Τζινταλή** (Jindalee): Το Αυστραλιανό σύστημα προτάθηκε το 1969 και εξ αρχής υποστηρίχθηκε τεχνικά από τους Αμερικανούς που είδαν μια καλή ευκαιρία να αποκτήσουν πολύτιμη εμπειρία. Οι εγκαταστάσεις βρίσκονται στην κεντρική Αυστραλία, κοντά στις Άλις Σπρίνγκς. Η κεραία εκπομπής βρίσκεται 100 χλμ. βορειοανατολικά της κεραίας του δέκτη, και το μήκος τους φτάνει τα 2800 μ.! Στην πραγματικότητα, η κεραία εκπομπής, που εκπέμπει ισχύ 400 kW, είναι μια συστοιχία 16 κεραιών. Το 1978 έγιναν οι πρώτες δοκιμές σε απόσταση 4.500 χλμ. και το 1982 η εγκατάσταση έφθασε στο επίπεδο του «κατώτατου ορίου ικανότητας», δηλαδή στα 50% της τελικής ικανότητάς του.
Μπορεί να ανιχνεύει στόχους από 800 χλμ. μέχρι 2.800 χλμ. απόσταση. Θα χρησιμεύει για να κατευθύνει F/A-18 (συνήθως σε ζεύγη) κοντά στους στόχους, απ' όπου θα αναλαμβά-



Χάρτης του αμερικανικού υπουργείου Άμυνας που δείχνει την κάλυψη των ΗΠΑ και του Καναδά από το δίκτυο των ραντάρ ΟΤΗ-Β.



Ενδιαφέρουσα καλλιτεχνική απεικόνιση που δείχνει την κάλυψη που παρέχουν τα ραντάρ OTH-B της ανατολικής ακτής των ΗΠΑ. Κάθε φορά «σαρώνονται» τρεις περιοχές των πέντε «λουρίδων» από τρία ραντάρ, με συνεχώς μετακινούμενες δέσμες.



Στο σχήμα φαίνεται ο τρόπος λειτουργίας του ραντάρ OTH Jindalee στην Αυστραλία.



Τυπική διάταξη λειτουργίας ενός ραντάρ OTH-B.

νουν τα ραντάρ των αεροσκαφών την κατεύθυνσή τους. Όταν αργότερα αγοραστούν αεροσκάφη AWACS, - μάλλον E-2C - θα ενσωματωθούν στο σύστημα.

Συνολικά χρειάζονται πέντε σταθμοί Τζινταλή για την κάλυψη όλης της περιμέτρου της Αυστραλίας και το κόστος του καθενός ξεπερνά τα 100 εκατομμύρια δολάρια Αυστραλίας.

■ **Τζένεραλ Ελέκτρικ AN/FPS-118:** Η Τζένεραλ Ελέκτρικ άρχισε τις μελέτες για ραντάρ πέρα απ' τον ορίζοντα πριν από 15 χρόνια περίπου και το 1982 υπέγραψε ένα συμβόλαιο έρευνας και εξέλιξης 550 εκ. $ με την USAF. Η πρώτη εγκατάσταση, που η κατασκευή της ολοκληρώθηκε το 1986 είναι αυτή της Ανατολικής Ακτής, στην πολιτεία Μαίην. Θα κηρυχθεί επιχειρησιακά έτοιμο στις αρχές του 1988. Αποτελείται από τρία υποσυστήματα, που το καθένα καλύπτει 60° του ορίζοντα και αποστάσεις 900 - 3.000 χλμ +. Κάθε υποσύστημα αποτελείται από μια κεραία εκπομπής, μήκους 1.100 μ. και ύψους από 10 μέχρι 40 μ., με δώδεκα πομπούς των 100 kW, μία κεραία λήψης μήκους 1.520 μ. και ύψους 20 μ. και ένα Κέντρο Επιχειρήσεων με τις οθόνες, τα χειριστήρια και 28 ηλεκτρονικούς υπολογιστές VAX. Το όλο σύστημα κοστίζει 313 εκ. $ περίπου, και προβλέπεται η κατασκευή άλλων τριών εγκαταστάσεων. Ενώ η εγκατάσταση της Ανατολικής Ακτής με τα τρία υποσυστήματα θα καλύπτει την περιοχή από την Γροιλανδία μέχρι την Κούβα, οι άλλες θα καλύπτουν: η εγκατάσταση της Δυτικής Ακτής (πομπός στο Όρεγκον, δέκτης στη Β. Καλιφόρνια, Επιχ. κέντρο στο Αϊντάχο) θα καλύπτει τον Ειρηνικό από την Αλάσκα μέχρι την Μπάχα Καλιφόρνια, η εγκατάσταση της Αλάσκας θα καλύπτει την περιοχή του Βεριγγείου και των Αλεουτίων (μόνο δύο υποσυστήματα) και η Κεντρική εγκατάσταση (Β. Ντακότα;) με 4 υποσυστήματα θα καλύπτει όλο το χώρο των ΗΠΑ, και τμήματα του Ν. Καναδά και του Μεξικού.

Η κατασκευή της κεντρικής εγκατάστασης υπολογίζεται ν' αρχίσει το 1990, της Αλάσκας το 1991, ενώ για την εγκατάσταση της Δυτικής Ακτής υπογράφτηκε ήδη συμβόλαιο τον περασμένο Δεκέμβριο.

Η πρώτη εγκατάσταση στο Μέιν πέρασε μ' επιτυχία τις δοκιμές ικανότητας το Νοέμβριο του 1986 και απομένουν να ενσωματωθούν μόνο μερικά βοηθητικά προγράμματα. Στους κύκλους της αεροπορίας υπάρχει η βεβαιότης ότι το σύστημα θα παραμείνει αποτελεσματικό στην ανίχνευση Σοβιετικών βομβαρδιστικών και βλημάτων πλεύσης μέχρι το 2015. Δυστυχώς οι ατμοσφαιρικές συνθήκες δεν επιτρέπουν τη χρησιμοποίηση του συστήματος πάνω από το Β. Πόλο, κι αναγκαστικά τα βόρεια σύνορα της Αμερικανικής ηπείρου θα φυλάσσονται από το διάδοχο της Γραμμής Απομακρυσμένης Έγκαιρης Προειδοποίησης (DEW - Line: Distant Early Warning), το Βόρειο Σύστημα Προειδοποίησης, που αναπτύχθηκε με το πρόγραμμα Σηκ Ιγκλού (Seek Igloo) από τις ΗΠΑ και τον Καναδά. Αποτελείται από 13 ραντάρ μεγάλης εμβέλειας Τζένεραλ Ελέκτρικ AN/FPS-117 και από 39 μικρής εμβέλειας Σπέρι, για κάλυψη των κενών.

Το μόνο «μελανό» σημείο του συστήματος είναι το ότι δεν έχει ακόμα δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητά του εναντίον βλημάτων πλεύσης. Γι' αυτό πάντως προβλέπονται 40 πτήσεις ειδικά διαμορφωμένων ιπτάμενων στόχων Ράιαν BQM-34 Φάιρμπη, για να μοιάζουν με τους Σοβιετικούς AS-15.

□

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• Interavia 4/1987, • IDR 3/1987, • Flight 23/2/85 • JDW 20/12/86, 14/2/87.

ΕΔΡΑ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΙΚΑΡΩΝ

Η ΕΔΡΑ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΙΚΑΡΩΝ ΣΤΟ ΤΑΤΟΙ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΜΕΡΗ Σ' ΑΥΤΗΝ ΤΗ ΧΩΡΑ ΜΕ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ. ΠΕΡΑ ΑΠΟ ΤΟ ΑΞΙΟΛΟΓΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ, ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΝΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙ ΣΤΙΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΞΙΖΟΥΝ ΝΑ ΜΕΛΕΤΗΘΟΥΝ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΝΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΧΘΟΥΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΕΙΑ.

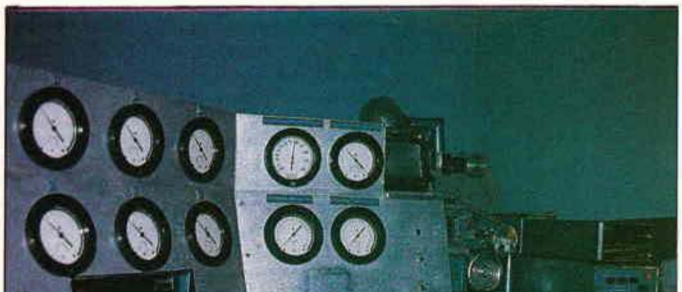
Χαμένο κάπου στην καταπράσινη αεροπορική βάση της Δεκέλειας βρίσκεται ένα από τα πολλά κτιριακά συγκροτήματα της Σχολής Ικάρων.
Περνώντας απ' έξω εύκολα μπορείς να το προσπεράσεις, εκτός και αν προσέξεις τη μικρή, απλή επιγραφή: Έδρα Αεροδυναμικής.
Σε μια χώρα, όπου ακόμα και η παραγωγή μιας... βέσπας θεωρείται τρομερά δύσκολο και περίπλοκο εγχείρημα, το να ασχολείσαι υπεύθυνα με την αεροναυτική έρευνα και τη μελέτη κατασκευής αεροσκαφών, μοιάζει όχι απλώς ουτοπικό αλλά σχεδόν εξωγήινο!
Και όμως, με σχετικά περιορισμένα τεχνικά μέσα αλλά με πολύ κέφι, γνώσεις και επίγνωση της πραγματικότητας, οι άνθρωποι της Έδρας μας έδειξαν τα σχέδιά τους και μας εξήγησαν το πόσο εύκολα μπορούν να εφαρμοστούν αν υπάρχει η ανάλογη βούληση από τους κατάλληλους φορείς.
Ας πάρουμε όμως τα πράγματα από την αρχή και ας δούμε πως άρχισε να λειτουργεί η Έδρα Αεροδυναμικής στη Σχολή Ικάρων.
Μιλώντας βέβαια για την έδρα αεροδυναμικής αναφερόμαστε ουσιαστικά στο εργαστηριακό συγκρότημα της έδρας, όπου βρίσκονται και οι συσκευές που αποτελούν τον εξοπλισμό της.
Βασικός προορισμός του εργαστηρίου είναι η συμπλήρωση της εκπαίδευσης των Ικάρων, ιπταμένων και μηχανικών. Η εκπαίδευση αυτή γίνεται με την εκτέλεση ειδικών εργαστηριακών ασκήσεων και πειραματικών εφαρμογών στο χώρο της Αεροδυναμικής.
Η στελέχωση του εργαστηρίου και το είδος του εξοπλισμού του επιτρέπουν επίσης και τη δυνατότητα ανάπτυξης θεωρητικής και εφαρμοσμένης έρευνας, εκτέλεσης ερευνητικών προγραμμάτων και διεξαγωγής δοκιμών και μετρήσεων.
Η ανοικοδόμηση των κτιριακών εγκαταστάσεων του Εργαστηρίου άρχισε το 1977 και τελείωσε το 1979, ενώ η εγκατάσταση του εργαστηριακού εξοπλισμού, προέλευσης εξωτερικού, συμπληρώθηκε το 1980.
Το εργαστηριακό συγκρότημα στην πλήρη του μορφή όπως είναι σήμερα λειτουργεί από το 1981. Περιλαμβάνει διαφόρων τύπων αεροσήραγγες, συσκευές επίδειξης, σύγχρονο ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε όργανα, υπολογιστικό κέντρο και εργαστήριο κατασκευής μοντέλων.
Υπάρχει επίσης πλούσια βιβλιοθήκη με πολλά βιβλία, δημοσιεύσεις και επιστημονικά περιοδικά στον πιο ειδικευμένο χώρο της αεροδυναμικής και μηχανικής ρευστών.
Ο βασικός εξοπλισμός του εργαστηρίου αεροδυναμικής περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την υπερηχητική και την υποηχητική αεροδυναμική σήραγγα.

ΥΠΕΡΗΧΗΤΙΚΗ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΗΡΑΓΓΑ

Πρόκειται για τη μοναδική εγκατεστημένη και σε λειτουργία υπερηχητική αεροσήραγγα στην Ελλάδα. Έχει δυνατότητα συνεχούς μεταβολής της ταχύτητας του αέρα σε υπερηχητικές ταχύτητες από Mach = 1,5 έως 4,0.
Όπως και η υποηχητική σήραγγα είναι αμερικανικής προέλευσης και κατασκευής της Aerolab Supply Co.
Η λειτουργία της βασίζεται σε εκτόνωση συμπιεσμένου αέρα, η δε μέγιστη πίεση στη δεξαμενή αποθήκευσης φθάνει στα 200 psi (14 ατμόσφαιρες περίπου). Μια σειρά 6 αναλογικών ηλεκτρονικών μανομέτρων ενσωματωμένων με τη σήραγγα παρέχουν δυνατότητες μέτρησης πιέσεων του πεδίου ροής στο τμήμα δοκιμών.
Ο θάλαμος δοκιμών είναι τετραγωνικής διατομής 2×2 in (5×5 cm περίπου) και μήκους 20 cm. Η σήραγγα πλαισιώνεται από ένα σύστημα φωτισμού, απεικόνισης και φωτογράφισης Schlieren, για την καταγραφή και παρατήρηση των κρουστικών κυμάτων στα διάφορα σώματα.
Επίσης υπάρχει και ηλεκτρονικός ζυγός τριών συνιστωσών με ενδείκτες επιμήκυνσης (strain gauge) για τη μέτρηση δυνάμεων και ροπών



Γενική άποψη της υποηχητικής σήραγγας.



Άποψη της υπερηχητικής σήραγγας. Διακρίνονται τα υπερευαίσθητα όργανα μετρήσεων διαφόρων παραμέτρων (ταχύτητα αέρα, πίεση κ.λπ.).



Το εσωτερικό της υποηχητικής σήραγγας. Διακρίνεται τοποθετημένο το μοντέλο ενός αεροσκάφους. Ακριβώς από κάτω βρίσκεται ο ζυγός.

επί προτύπων αεροδυναμικών μοντέλων.
Η μέγιστη διάρκεια εκτόνωσης για πλήρη λειτουργία είναι 26 sec, αν και δοκιμές διάρκειας 8 έως 10 sec επαρκούν για το σύστημα Schlieren ή για μετρήσεις πιέσεων.
Γίνονται μετρήσεις σε πρότυπα μοντέλα βλημάτων, πυραύλων, δελταπτερύγων αεροσκαφών, στροβιλοκινητήρων και άλλα.
Λέγοντας «εκτόνωση» εννοούμε ότι υπάρχει μια μεγάλη δεξαμενή που γεμίζει με συμπιεσμένο αέρα. Ο αέρας αυτός περνά μέσα από μια βαλβίδα και ανάλογα με το μέγεθος της εκτόνωσής του, αυξάνεται και η ταχύτητα μέσα στη σήραγγα.
Η μέγιστη ταχύτητα της σήραγγας αναπτύσσεται στην παροχή του test section. Βέβαια σ' αυτήν τη σήραγγα τα αποτελέσματα είναι λιγότερα σε σύγκριση με αυτά της υποηχητικής, λόγω περιορισμένου test section.
Στη σήραγγα αυτή μπορεί να γίνει οπτικοποίηση (φωτογράφιση) του φαινομένου του κρουστικού κύματος (με κατάλληλο φωτισμό της συμπύκνωσης του αέρα) στα σημεία που η ταχύτητα γίνεται από υποηχητική υπερηχητική ή αντίστροφα.
Μπορεί λοιπόν ο Ίκαρος με δεδομένα την ταχύτητα, την κλίση του κρουστικού σώματος, την κλίση της αεροτομής ή της ατράκτου, να δει αν συμπίπτει η θεωρητική μελέτη της ροής γύρω από το μοντέλο με την πρακτική.

ΥΠΟΗΧΗΤΙΚΗ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΗΡΑΓΓΑ

Η αεροδυναμική αυτή σήραγγα παρέχει πολλές δυνατότητες τόσο σε εκπαιδευτικό - πειραματικό επίπεδο όσο και ερευνητικό επίπεδο και προγράμματα.
Είναι μια σήραγγα ανοικτού κυκλώματος, χαμηλών υποηχητικών ταχυτήτων με μέγιστη ταχύτητα αέρος 80 m/sec. Αποτελεί δε την πλέον βασική συσκευή του εργαστηρίου. Η ισχύς του κινητήρα είναι 60 ίπποι.
Το τμήμα δοκιμών είναι ορθογωνικής διατομής με διαστάσεις 60 × 46 cm και μήκος 1 m. Έχει δε δυνατότητα τοποθέτησης σταθερού δαπέδου ή περιστρεφόμενης τράπεζας.
Η υποηχητική σήραγγα είναι επίσης εφοδιασμένη και με ηλεκτρονικό ζυγό 6 συνιστωσών μεγάλης ακρίβειας, για τη μέτρηση όλων των αεροδυναμικών μεγεθών (δυνάμεων και ροπών) που εμφανίζονται σε κάθε σώμα κινούμενο μέσα στον αέρα. Χρησιμοποιούνται πρότυπα μοντέλα πτερύγων, αεροσκαφών, τρισδιάστατων σωμάτων και άλλα.
Η σήραγγα μέχρι σήμερα χρησιμοποιείται για εργαστηριακές ασκήσεις, διπλωματικές εργασίες και για ερευνητικούς σκοπούς.
Ειδικότερα η υποηχητική αεροσήραγγα προσφέρεται για μετρήσεις αεροδυναμικών χαρακτηριστικών πτερύγων και αεροτομών σε χαμηλές υποηχητικές ταχύτητες, αεροδυναμικών μεγεθών σε μοντέλα α/φών, μελέτες βιομηχανικής αεροδυναμικής και πειραματικές μελέτες σε οριακά στρώματα.
Υπάρχει ένας ανεμιστήρας πίσω που παροχετεύει αέρα με πίεση, αφού περάσει από ένα κυψελωτό δίκτυο που χρησιμεύει για πιο στρωτή ροή του αέρα. Επίσης υπάρχουν screens (οθόνες) για τον ίδιο σκοπό που κάνουν τη ροή ακόμα πιο στρωτή.
Με την ταχύτητα των 80 μετ. / sec, τα αποτελέσματα που παίρνουμε αφορούν κυρίως απογειώσεις και προσγειώσεις.
Για να χρησιμοποιηθεί σωστά από κάποιον μαθητή η σήραγγα, χρειάζεται αυτός να έχει ορισμένες γνώσεις. Χρειάζεται δηλαδή εκπαίδευση ακόμα και για να επεξεργαστεί τα αποτελέσματα.
Οι τροποποιήσεις γίνονται εύκολα με μοχλούς και τα όργανα ελέγχου.
Ο ζυγός είναι το ακριβότερο και σημαντικότερο τμήμα αυτής της σήραγγας. Μετρά τις αεροδυναμικές δυνάμεις που αναπτύσσονται και τις γενικότερες ροπές τις οποίες αναλύει σε συντελεστή π.χ. Οπισθέλκουσα κατά τη φορά της ταχύτητας, άντωση κάθετη προς τη φορά της ταχύτητας πλάγιες δυναμεις, ροπή πρόνευσης, yawing moment.
Αυτά τα στοιχεία για να μπορέσουν να αναλυθούν από μια γενικότερη δύναμη απαιτούνται τα transducers τα οποία είναι πάρα πολύ ευαίσθητα. Αυτά θα πάρουν το μηχανικό σήμα της ώσης και θα το μετατρέψουν σε ηλεκτρικό (μετασχηματιστής δυνάμεων). Τα transducers είναι η «ψυχή» του ζυγού. Έχουν δύο παραμέτρους. 1ον η ακρίβειά τους. 2ον η ικανότητά τους να μετρούν με ακρίβεια σε σήραγγες που αναπτύσσονται πολύ μεγάλες δυνάμεις π.χ. σήραγγα με διάμετρο 8 μέτρα. Αυτή είναι η δυσκολία του transducer.
Η υποηχητική σήραγγα έγινε το 1979-80 και είναι αρκετά καλή για εκπαιδευτικούς σκοπούς αλλά και για ερευνητικούς σκοπούς.
Τώρα γίνεται μια προσπάθεια να παίρνονται τα δεδομένα της σήραγγας (αποτελέσματα) και να δίνονται σ' έναν κομπιούτερ για επεξεργασία παίρνοντάς τα αναλογικά και μεταφέροντάς τα σε ψηφιακά, δημιουργώντας έτσι ένα πρόγραμμα επεξεργασίας.
Υπάρχει δηλαδή το κατάλληλο digital - anolog converter, το οποίο θα βγάζει τα αποτελέσματα σε αναλογική μορφή από τη σήραγγα, θα τα μετατρέπει σε ψηφιακή και θα τα δίνει σ' ένα πρόγραμμα.
Ήδη έχει αγοραστεί ο κομπιούτερ και ο μετασχηματιστής και γίνεται η προεργασία για το σκοπό αυτό.
Κάτι άλλο που σχεδιάζεται είναι να υπάρχει ένα feadback. Δηλαδή ο ίδιος ο υπολογιστής να κάνει και τις μεταβολές π.χ. στη γωνία προσβολής. Έτσι το αναλογικό σήμα πηγαίνει σ' ένα σερβομηχανισμό και έτσι γίνεται η επιθυμητή αλλαγή της γωνίας. Θα υπάρχει δηλαδή άμεση σύνδεση του Η/Υ με τη σήραγγα. Με τον τρόπον αυτόν επιταχύνονται οι διαδικασίες των πειραμάτων ώστε το μάθημα να γίνεται σε κάθε Ίκαρο χωριστά και όχι σε ομάδες των 5-10 όπως γίνεται τώρα.

ΣΗΡΑΓΓΑ ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ ΠΤΗΣΗΣ ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΟΥ

Δίπλα στις σήραγγες του εργαστηρίου ο επισκέπτης θα δει και ένα αρκετά μεγάλο μοντέλο ελικοπτέρου, το οποίο διαθέτει πλήρεις μηχανισμούς κίνησης του στροφείου και άλλων οργάνων. Διαθέτει όμως μόνο δύο από τα τρία κοντρόλ ενός πραγματικού ελικοπτέρου: Το συλλογικό και το κυκλικό. Δεν διαθέτει δηλαδή το yaw control. Έτσι μπορεί να εκτελέσει αιώρηση και εμπρόσθια κίνηση, στηριγμένο φυσικά επάνω στην ειδική βάση του. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται ένας άξονας στήριξης που του επιτρέπει να εκτελεί διάφορες κινήσεις, έτσι ώστε να φαίνεται η μεταβολή της άντωσης κατά την εμπρόσθια κίνηση (εξομοίωση της κίνησης προς τα εμπρός με τη βοήθεια ανεμιστήρα).
Πρόκειται για μια πολύ ευαίσθητη συσκευή, πάνω στην οποία υπάρχουν ειδικοί αισθητήρες που μετρούν διάφορες παραμέτρους όπως ταχύτητα ανέμου, ωστική δύναμη κ.ά.
Η συσκευή απαρτίζεται από ένα μοντέλο ελικοπτέρου της αγγλικής εταιρίας Westland Aircraft Ltd και ένα φυγοκεντρικό ανεμιστήρα ισχύος 15 ίππων.
Το μοντέλο του ελικοπτέρου έχει ολικό μήκος 1,4 m το δε στροφείο του έχει επιφάνεια 1 m^2



Πίνακας μετρήσεων του οριακού στρώματος.



Η μικρή αεροσήραγγα του Flight Demonstrator (συσκευή επίδειξης πτήσης). Με το χειριστήριο που υπάρχει μπροστά μπορούμε να αναπαραστήσουμε την πτήση ενός μικρού αεροσκάφους.


Το κτίριο της Έδρας Αεροδυναμικής στην αεροπορική βάση Δεκέλειας.

ακτίνα 0,564 m και αποτελείται από 4 πτερύγια τύπου συμμετρικής NACA 0012. Υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας το στροφείο έχει ταχύτητα περιστροφής 500 rpm και αναπτύσσει ώση 20N.
Υπάρχει χειριστήριο κυκλικού βήματος που μεταβάλλει την κλίση του δίσκου του στροφείου από 0° έως 16°, προκειμένου να επιτευχθεί η εμπρόσθια κίνηση του ελικοπτέρου. Καθώς επίσης και χειριστήριο συλλογικού βήματος των πτερύγιων του στροφείου από 0°-20°, για την μεταβολή της παραγομένης από το στροφείο ώσης. Διατίθεται επίσης επάνω στον πίνακα ελέγχου χειριστήριο μεταβολής του αριθμού των στροφών του στροφείου και χειριστήριο μεταβολής της προωστικής ταχύτητας του ελικοπτέρου, που μπορεί να φθάσει τα 13m/sec.
Το μοντέλο έχει δυνατότητα κίνησης ως προς τον οριζόντιο και ως προς τον κατακόρυφο άξονα, τα δε όρια μετακίνησής του είναι 12 cm και 15 cm αντίστοιχα.
Η εν λόγω συσκευή χρησιμοποιείται για την επίδειξη της σύνθετης αεροδυναμικής του ελικοπτέρου, των παραγόντων που την επηρεάζουν καθώς και τους κανόνες που διέπουν τη Μηχανική της Πτήσης του. Λαμβάνεται επίσης σειρά μετρήσεων, που ο συσχετισμός τους επιτρέπει την κατανόηση της αλληλοεξάρτησης των αεροδυναμικών παραγόντων του ελικοπτέρου.

ΣΗΡΑΓΓΑ ΚΑΠΝΟΥ

Πρόκειται για μια μικρού μεγέθους αεροσήραγγα που χρησιμοποιείται για την οπτική απεικόνιση της ροής του αέρα γύρω από διάφορα σώματα και ορισμένα πρότυπα αεροδυναμικά μοντέλα.
Το χρησιμοποιούμενο μέσο για την οπτική απεικόνιση είναι καπνός ο οποίος εκρέει από ένα στέλεχος κατά το πλάτος του πεδίου δοκιμών και περιλαμβάνει 23 ροϊκές γραμμές καπνού ανά 7 mm.
Το πεδίο ροής είναι κατακόρυφο με διεύθυνση από κάτω προς τα επάνω και η ταχύτητα του αέρα μεταβάλλεται από 0 - 5 m/sec, το δε πεδίο δοκιμών έχει διαστάσεις 18 cm πλάτος, 24 cm ύψος και 10 cm βάθος.
Η οπτική απεικόνιση της ροής γύρω από τα διάφορα προς μελέτη σώματα δίνει τη δυνατότητα για τη λεπτομερή κατάνοηση και διερεύνηση χαρακτηριστικών της ροής, όπως του οριακού στρώματος, της αποκόλλησης της ροής, της δημιουργίας στροβίλων και δινών, του απορεύματος και άλλων.
Η σήραγγα καπνού χρησιμοποιείται τόσο σε εκπαιδευτικό επίπεδο όσο και στα προκαταρκτικά στάδια ερευνητικών μελετών.

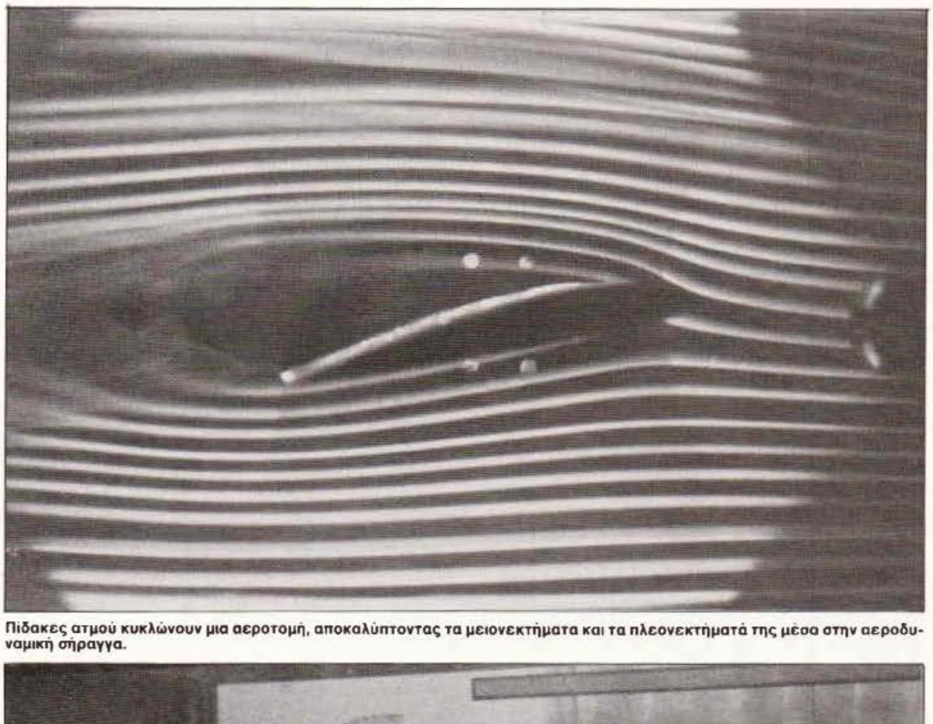
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Εκτός των αεροδυναμικών σηράγγων το Εργαστήριο Αεροδυναμικής είναι εξοπλισμένο με εργαστηριακές συσκευές και με μια σειρά συγχρόνων μετρητικών οργάνων.
Σε επίπεδο εργαστηριακών ασκήσεων Μηχανικής Ρευστών υπάρχουν: Υδατοτράπεζα, για τη μελέτη του αστρόβιλου πεδίου ροής, με επίδραση πηγών, καταβόθρων και διπόλων. Υδροαύλακα, για τη μελέτη της μεταβολής της ταχύτητος και πίεσης των ρευστών σε καταστάσεις αγωγών και διατομών και επίσης για την προσομοίωση κρουστικών κυμάτων σε υπερηχητική αεροδυναμική.
Τελευταίου τύπου μετρητικά όργανα επιτρέπουν τη μέτρηση μεγεθών της ροής: Ηλεκτρονικά Μανόμετρα με παράλληλη σύνδεση επιλογέα βαθμίδων πίεσης για την ταυτόχρονη μέτρηση πιέσεων σε πολλές θέσεις. Ανεμόμετρο Θερμού Σύρματος (Hot Wire Anemometer) για τη μέτρηση ταχυτήτων πεδίων στρώσης και τυρβώδους ροής. Θερμικό Καταγραφικό πολλών καναλιών για τη μέτρηση μεταβολών θερμοκρασίας σε Θερμικά Οριακά Στρώματα.
Επίσης υπάρχουν παλμογράφοι, τροφοδοτικά, πολύμετρα και άλλος βοηθητικός ηλεκτρονικός εξοπλισμός.

Τέθηκε δε σε λειτουργία σύστημα συλλογής, αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων πειραματικών μετρήσεων με απ' ευθείας σύνδεση των μετρητικών οργάνων με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή του εργαστηρίου.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

Το εργαστηριακό συγκρότημα περιλαμβάνει το εξής σύστημα ηλεκτρονικών υπολογιστών:



Πίδακες ατμού κυκλώνουν μια αεροτομή, αποκαλύπτοντας τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματά της μέσα στην αεροδυναμική σήραγγα.



Η σήραγγα επίδειξης πτήσεως ελικοπτέρου.

Κεντρική Μονάδα: Ηλεκτρονικός μικροϋπολογιστής ELITE AT, με 1 MB CPU μνήμη και 2 σκληρούς δίσκους συνολικής χωρητικότητος 20 MB με προοπτική επέκτασης. Περιφερειακά συνδέονται εκτυπωτής και καταγραφικό για την εκτύπωση αποτελεσμάτων και σχηματικών παραστάσεων.
Βοηθητική Μονάδα: Ηλεκτρονικός μικροϋπολογιστής ELITE PC/XT με 256 KB CPU μνήμη, συνδεδεμένος με τις βασικές πειραματικές εγκαταστάσεις (Υπο-ηχητική και Υπερηχητική αεροσήραγγες) και με τα μετρητικά όργανα, για απ' ευθείας (on-line) λήψη και αποθήκευση των πειραματικών μετρήσεων. Ο μικροϋπολογιστής αυτός συνδέεται και με την κεντρική μονάδα για παράλληλη επικοινωνία.
Τερματική Μονάδα: Υπάρχει επίσης τερματικό του ηλεκτρονικού υπολογιστή PRIME P 2250 του ΚΕΤΑ με 512 KB CPU μνήμη και μεγάλη δυνατότητα προγραμμάτων βιβλιοθήκης.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΜΟΝΤΕΛΩΝ

Έχει δημιουργηθεί επίσης, με την αγορά του βασικού εξοπλισμού, ένα εργαστήριο που έχει σαν σκοπό την κατασκευή πειραματικών προτύπων μοντέλων, κύρια για υποστήριξη της Υποηχητικής σήραγγας καθώς επίσης και για τις υπόλοιπες αεροσήραγγες.
Το εργαστήριο αυτό συμβάλλει στην εκπόνηση πειραματικών διπλωματικών εργασιών, καθώς και στην κατασκευή πειραματικών διατάξεων για ερευνητικούς σκοπούς στο χώρο της αεροδυναμικής πτερύγων, Αεροσκαφών, Βιομηχανικής αεροδυναμικής, Αιολικής ενεργείας και αλλού.

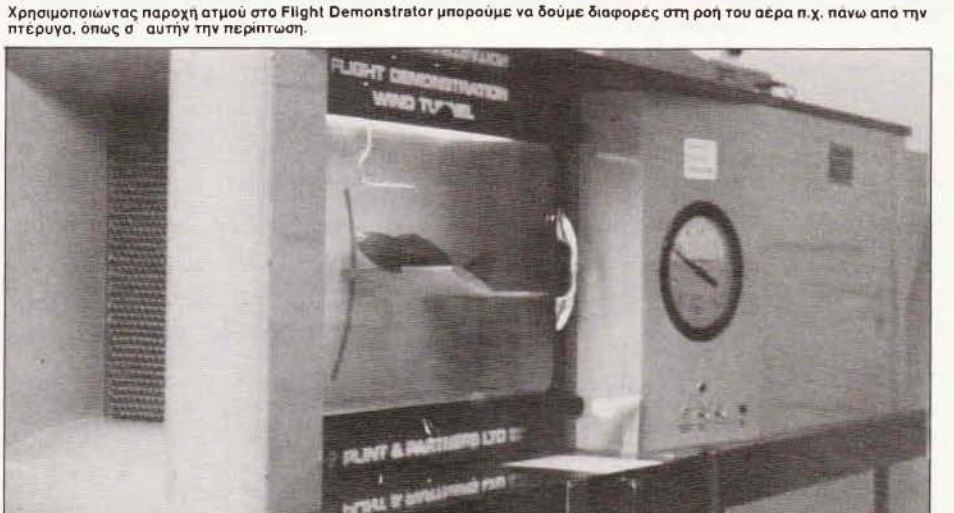
ΣΗΡΑΓΓΑ ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ ΠΤΗΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ

Πρόκειται για μια αεροσήραγγα ανοικτού κυκλώματος, με διατομή 45 × 22,5 cm σε μήκος

92 cm και μέγιστη ταχύτητα 17 m/sec, που χρησιμοποιείται για τη μελέτη της κίνησης ενός α/φους κατά το κατακόρυφο επίπεδο. Είναι τύπου αναρρόφησης και η προέλευσή της είναι Βρετανική, της εταιρίας PLINT.
Το χρησιμοποιούμενο μοντέλο είναι ένα αεροσκάφος μήκους 44 cm με ενσωματωμένες πτέρυγες ορθογωνικής κάτοψης εκπετάσματος 22 cm χορδής 15 cm. Η χρησιμοποιούμενη αεροτομή της πτέρυγας είναι μια NACA 2412.
Η συσκευή παρέχει τη δυνατότητα μεταβολής της ταχύτητας πτήσης, της γωνίας προσβολής του ουραίου πτερυγίου και της θέσης του κέντρου βάρους του αεροσκάφους. Ένας ζυγός δίνει την αναπτυσσόμενη άνωση και τη γωνία προσβολής του αεροσκάφους και ένα καταγραφικό δίνει γραφικά τη μεταβολή της άνωσης και της γωνίας προσβολής με το χρόνο.



Χρησιμοποιώντας παροχή ατμού στο Flight Demonstrator μπορούμε να δούμε διαφορές στη ροή του αέρα π.χ. πάνω απο την πτέρυγα, όπως σ' αυτήν την περίπτωση.



Πλάγια όψη του Flight Demonstrator.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

Το Εργαστήριο Αεροδυναμικής έχει αναπτύξει έντονη δραστηριότητα με σκοπό, τόσο την εξωτερική προβολή του γενικότερου χώρου της Σχολής Ικάρων σαν Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα, αλλά και την πλήρη εκμετάλλευση των εγκαταστάσεων και των δυνατοτήτων του.
Με βασικό προορισμό την παροχή πλήρους εκπαίδευσης στους Ικάρους σε όλα τα σύγχρονα προβλήματα της αεροδυναμικής αεροσκαφών, το Εργαστήριο προωθεί παράλληλα και την ανάπτυξη θεωρητικής και πειραματικής έρευνας σε πολλούς τομείς.
Ειδικότερα οι δραστηριότητες του Εργαστηρίου Αεροδυναμικής είναι:

■ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

Βασισμένη στο σύγχρονο εργαστηριακό εξοπλισμό η πρακτική εκπαίδευση που παρέχεται στους Ικάρους καλύπτει όλο το φάσμα της θεωρητικής διδασκαλίας των μαθημάτων της Αεροδυναμικής και της Μηχανικής πτήσης η οποία βασίζεται στα συγγράματα της έδρας.
Αναλυτικά η σειρά των εργαστηριακών ασκήσεων περιλαμβάνει τους εξής τομείς: Μηχανικής ρευστών, υποηχητικής αεροδυναμικής, μηχανικής πτήσης αεροσκαφών, υπερηχητικής αεροδυναμικής αεροσκαφών και βλημάτων, μηχανικής πτήσης ελικοπτέρων, αεροδυναμικής τρισδιάστατων σωμάτων (δεξαμενές καυσίμων, εξωτερικών φορτίων) και άλλους.
Βρίσκονται δε σε ανάπτυξη και άλλες εργαστηριακές ασκήσεις σε πιο ειδικευμένα θέματα όπως, ανάπτυξη οριακών στρωμάτων, μετρήσεις αεροδυναμικών χαρακτηριστικών εμπροσθοκλινών πτερύγων, τεχνικές μετρήσεων σε διάφορες καταστάσεις ροών αέρος.

■ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

Από το 1982 το Εργαστήριο Αεροδυναμικής, με υπόβαθρο πάνω από 50 ερευνητικές εργασίες των μελών του που έχουν δημοσιευθεί σε διεθνή περιοδικά, έχει ξεκινήσει μια προσπάθεια στο γενικότερο χώρο της έρευνας σε πολλούς τομείς που περιλαμβάνουν, Μελέτες σε οριακά στρώματα, Αεροδυναμική σχεδίαση ελαφρών αεροσκαφών, μελέτη της Δυναμικής απώλειας στήριξης, Τεχνολογία Εμπροσθοκλινών πτερύγων, Βιομηχανική αεροδυναμική, Αιολική Ενέργεια.
Η προσπάθεια αυτή καλύπτει εγκεκριμένα ερευνητικά προγράμματα καθώς και άλλα ερευνητικά θέματα στο γενικότερο χώρο της αεροδυναμικής και μηχανικής πτήσης.

■ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Υπό μορφή εγκεκριμένων ερευνητικών προγραμμάτων το εργαστήριο έχει αναλάβει τα εξής ερευνητικά θέματα με τίτλους:
1. «Ο έλεγχος του οριακού στρώματος πτερύγων απείρου εκπετάσματος», εγκεκριμένου από το ΓΕΑ.
Αντικείμενο αυτού του προγράμματος είναι η μελέτη και η ανάλυση της επίδρασης των ρευμάτων της ελεύθερης μεταφορικής ροής και ενός εγκάρσιου ομογενούς μαγνητικού πεδίου στον έλεγχο του οριακού στρώματος αέρα που πραγματοποιείται γύρω από μια πτέρυγα απείρου εκπετάσματος με τη βοήθεια της απορρόφησης ή της έγχυσης.
Το πρόγραμμα αυτό συμπλήρωσε την πρώτη φάση του στο τέλος του 1985, με την έκδοση του ειδικού τόμου που περιλαμβάνει μια σειρά σεμιναρίων. Αυτήν τη στιγμή βρίσκεται σε εξέλιξη η δεύτερη φάση του προγράμματος με την ανάπτυξη και δημοσίευση εργασιών σε διεθνή περιοδικά.
2. "Suction Stabilized vortex in an oscillating leading edge", εγκεκριμένου από την AGARD.
Το πρόγραμμα αυτό περιλαμβάνει την έρευνα για την πιθανότητα ελέγχου του στροβίλου που επάγεται σε μια περίπτωση δυναμικής απώλειας στήριξης πτέρυγας με παλλόμενη ακμή προσβολής.

■ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ ΚΑΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

Ειδικότερα, ερευνητικά θέματα που έχουν αναπτυχθεί στα πλαίσια θεωρητικών και πειραματικών μελετών από το προσωπικό του εργαστηρίου και από Ικάρους μέσω διπλωματικών εργασιών, περιλαμβάνουν:
- Μελέτη και Σχεδίαση Ελαφρών Αεροσκαφών.
- Ανάπτυξη Τεχνολογίας Εμπροσθοκλινών Πτερύγων.
- Αιολική Ενέργεια. Μετρήσεις αεροδυναμικών χαρακτηριστικών αεροτομών σε χαμηλούς αριθμούς Reynolds.
- Μελέτη και μετρήσεις του πεδίου ροής σε κτίρια και κατασκευές.
- Αεροδυναμική μελέτη κεραιών Radar.
- Μετρήσεις αεροδυναμικών χαρακτηριστικών εξωτερικών φορέων ρουκετών (Συνεργασία ΚΕΤΑ).
- Πειραματικές μετρήσεις βλημάτων σε υπερηχητικές ταχύτητες.
- Μελέτη χαρακτηριστικών απώλειας στήριξης πτερύγων αεροσκαφών.
- Μελέτη και επίλυση Οριακών στρωμάτων. □

αναζητώντας τη χαμένη μάζα

του Θανάση Βέμπου



ΟΙ ΓΝΩΣΕΙΣ ΜΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΟ ΣΥΜΠΑΝ ΑΛΛΑΖΟΥΝ ΣΥΝΕΧΩΣ. ΝΕΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΔΙΑΤΥΠΩΝΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΝΕΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΧΟΝΤΑΙ ΣΤΑΔΙΑΚΑ ΣΤΟ ΦΩΣ, ΟΣΟ ΟΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΑΚΡΙΒΕΣΤΕΡΕΣ. ΔΥΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΠ' ΑΥΤΑ ΠΟΥ ΕΞΕΤΑΖΕΙ Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΚΟΣΜΟΛΟΓΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΕΞΗΣ: ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ «ΧΑΜΕΝΗΣ ΜΑΖΑΣ» ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΤΟ ΚΑΤΑ ΠΟΣΟ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΟ ΣΥΜΠΑΝ ΠΟΥ ΜΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟ ΤΡΕΙΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ.

Ένα θέμα που απασχολεί τους αστρονόμους εδώ και αρκετό καιρό, αλλά μόλις πρόσφατα συνειδητοποιήθηκε η πραγματική του έκταση, είναι αυτό: Πάνω απ' το 90% της μάζας του Σύμπαντος φαίνεται να *μην υπάρχει*, με την έννοια του ότι δεν επηρεάζει τα επιστημονικά μας όργανα, άμεσα ή έμμεσα. Ολόκληρα σμήνη από γαλαξίες φαίνεται να έχουν «χάσει» σημαντικό μέρος της μάζας τους. Βέβαια αυτή η μάζα δεν είναι κυριολεκτικά χαμένη. Το μυστήριο αφορά τη μορφή αυτής της μάζας - μιας μάζας που δε φαίνεται να εκδηλώνεται με τη μορφή άστρων. Πιθανολογείται πως μπορεί να «κρύβεται» με τη μορφή μικρών σκοτεινών άστρων, μαύρων τρυπών, «εξωτικών» υποατομικών σωματιδίων, ή με κάποια μυστηριώδη μορφή που ούτε καν υποψιαζόμαστε, κι ίσως να περάσουν πολλά χρόνια μέχρι να την ανακαλύψουμε.

Οι αστρονόμοι βρίσκουν τη μάζα των γαλαξιών και των γαλαξιακών σμηνών με μια ειδική μέθοδο, που έχει σχέση με την αμοιβαία βαρυτική έλξη που εξασκούν και υφίστανται. Με αυτόν τον τρόπο υπάρχει ένα τεράστιο χάσμα ανάμεσα στην τιμή που βρέθηκε με υπολογισμούς, και στην τιμή που βρέθηκε υπολογίζοντας πως όλη η μάζα είναι παρούσα με μορφή άστρων. Αν και η «χαμένη μάζα» είχε μορφή άστρων, θα βλέπαμε ή τουλάχιστον θα εντοπίζαμε το φως της. Έτσι τοποθετώντας το πρόβλημα στη σωστή του βάση, μπορούμε να το διατυπώσουμε σαν «πρόβλημα χαμένου φωτός» ή καλύτερα «πρόβλημα της αόρατης μάζας». Αυτήν τη στιγμή πάντως γνωρίζουμε πως δ ε ν υπάρχει αρκετή μάζα εντοπισμένη μέσα στο Σύμπαν, ώστε να του εξασφαλίζει τη συνοχή και τη σταθερότητα που έχει σήμερα.

Ο πρώτος που εντόπισε το πρόβλημα φαίνεται να είναι ο αστρονόμος του Καλτέχ, Φριντς Σβίκυ, στα 1933, ενώ μελετούσε τον αστερισμό Κόμη της Βερενίκης. Ανακάλυψε πως οι επί μέρους μάζες και ταχύτητες των γαλαξιών ενός μεγάλου γαλαξιακού σμήνους ήταν ανεπαρκείς για να διατηρήσουν τη συνοχή του. Κανονικά το σμήνος έπρεπε να είχε διαλυθεί, κι ο Σβίκυ εξήγησε το φαινόμενο ως εξής: το σμήνος περιείχε «σκοτεινή» μάζα που δεν αποτυπωνόταν στη φωτογραφική πλάκα.

Το πρόβλημα εντοπίστηκε και για άλλα σμήνη, ώσπου στα 1974 οι Τ. Οστράικερ, Π. Πίμπλς και Α. Γιαχίλ πρότειναν μια θεωρία. Απέδειξαν θεωρητικά πως αν οι γαλαξίες θα παρέμεναν σταθεροί, έπρεπε να διέθεταν πολύ περισσότερη μάζα απ' αυτήν που είχε ήδη παρατηρηθεί. Οι τρεις αστρονόμοι υπέθεσαν πως οι γαλαξίες περιβάλλονταν από μια άλω που αποτελείτο από σκοτεινά ή ακόμα και «νεκρά» άστρα. Κάτι παρόμοιο υπέθεσε κι η Βέρα Ρούμπιν του Ινστιτούτου Κάρνετζι.

Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του '70 οι περισσότεροι αστρονόμοι παραδέχονταν πως όλοι οι γαλαξίες περιβάλλονταν από «αστρικά πεδία», χώρους που περιείχαν σκοτεινή, αόρατη ύλη. Οι γαλαξίες βρέθηκε να αποτελούνται μόνο απ' το 2% της ολικής τους μάζας.

Κάτω από λεπτομερή εξέταση τα γαλαξιακά σμήνη βρέθηκε να έχουν κι αυτά ανεπαρκή μάζα. Το όλο πρόβλημα συνδέεται και με το θέμα του αν το Σύμπαν είναι κλειστό ή ανοιχτό. Σήμερα η ολική ορατή μάζα που έχει εντοπιστεί, αποτελεί μόνο το ένα εκατοστό της μάζας που είναι απαραίτητη για να σταματήσει κάποτε η διαστολή του Σύμπαντος, και να έχουμε ένα κλειστό Σύμπαν.

Οι αστρονόμοι φαίνεται να μην είναι σε θέση να εντοπίσουν τη «χαμένη μάζα». Δεν είναι ορατή ούτε στο μάτι ούτε στη φωτογραφική μηχανή ούτε στα ραδιοτηλεσκόπια. Κατά πάσα πιθανότητα δεν εκπέμπει αρκετή ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία για να ανιχνευθεί. Είναι επίσης αδύνατο να πρόκειται για διαγαλακτικό αέριο ή σκόνη. Και για να γίνει το πρόβλημα πιο περίπλοκο, έχουμε δύο επί μέρους προβλήματα: αυτό που αφορά την αόρατη μάζα των γαλαξιών και των γαλαξιακών σμηνών, κι αυτό που αφορά την αόρατη μάζα όλου του Σύμπαντος.

Για μια περίοδο πολλών ετών, οι αστρονόμοι κι οι κοσμολόγοι εξέταζαν πολλές υποψήφιες λύσεις για το πρόβλημα, αλλά καμιά δεν φαινόταν κατάλληλη. Για ένα διάστημα το ιονισμένο υδρογόνο, φαινόταν ένας καλός υποψήφιος, αλλά γρήγορα απορρίφθηκε. Το ίδιο συνέβη και αργότερα όταν απορρίφθηκαν λύσεις όπως άστρα χαμηλής μάζας (καστανοί νάνοι) «αποτυχημένα» άστρα (βλέπε Δίας) ή σκόνη και βράχια. Εξετάστηκε ακόμα και η πιθανότητα της ακτινοβολίας, κάποιας μορφής, μια που είναι κι αυτή μια μορφή ύλης (μάζας), αλλά κι αυτή απορρίφθηκε. Αν υπήρχαν λευκοί νάνοι, άστρα νετρονιών ή μαύρες τρύπες, θα προξενούσαν επιδράσεις και φαινόμενα που δεν θα περνούσαν απαρατήρητα.

Απορρίπτοντας όλες αυτές τις λύσεις, θα έπρεπε να κάνουμε μια προσεκτική εξέταση όλης της κατάστασης από μια συμβατική αρχή. Ας μελετήσουμε σφαιρικά την ιστορία από την στιγμή της Μεγάλης έκρηξης, του Μπιγκ Μπανγκ.

Τρία χρονικά λεπτά μετά την πρωταρχική έκρηξη, σχηματίστηκαν οι πρώτοι ατομικοί πυρήνες. Αυτή η χρονική περίοδος ονομάστηκε «εποχή της πυρηνοσύνθεσης». Ένα απ' τα γεγονότα που συνέβηκαν τότε ήταν ο σχηματισμός πυρήνων ηλίου από πυρήνες δευτέριου (ενός ισότοπου του υδρογόνου). Ένας πυρήνας δευτέριου, όταν χτυπηθεί από ένα αδέσποτο νετρόνιο μετατρέπεται σε πυρήνα τρίτιου, ο οποίος με τη σειρά του αντιδρά με ένα θετικά φορτισμένο πρωτόνιο για να σχηματίσει πυρήνα ηλίου. Μεγάλες ποσότητες δευτέριου μετατράπηκαν έτσι σε ήλιο. Μετρώντας το ποσοστό του δευτέριου που απομένει σήμερα στο Σύμπαν, μπορούμε να υπολογίσουμε την πυκνότητα που είχε την εποχή της πυρηνοσύνθεσης, και συνεπώς την μέση σημερινή πυκνότητα του Σύμπαντος. Οι μετρήσεις δείχνουν πως αυτή είναι κάτω απ' την τιμή της κριτικής πυκνότητας πάνω από την οποία έχουμε ένα ανοιχτό, και ένα διαστελλόμενο Σύμπαν.

Βέβαια η όλη ιστορία, αφορά μονάχα βαριά σωματίδια, όπως είναι τα πρωτόνια και τα νετρόνια, δηλαδή τα βαρυόνια. Το παράδειγμα του ηλιοδευτέριου που προαναφέραμε, αποδεικνύει πως η μάζα - φάντασμα που προσπαθούμε να ανακαλύψουμε δεν αποτελείται - τουλάχιστον το μεγαλύτερο ποσοστό από βαρυόνια, δηλαδή πρωτόνια ή νετρόνια. Έτσι διαγράφουμε με μιας όλες τις πιθανές λύσεις που περιλαμβάνουν βαρυόνια, όπως τα άστρα-νάνοι, η σκόνη τα αέρια, το υδρογόνο, ίσως ακόμα και τις μαύρες τρύπες. Τα βαρυόνια δεν είναι τα μοναδικά σωματίδια που υπάρχουν στο Σύμπαν. Υπάρχουν και τα λεπτόνια, μια τάξη σωματιδίων που περιλαμβάνει τα ηλεκτρόνια, τα μυόνια και τα νετρίνα.

Ένα λεπτόνιο που απασχόλησε - κι ακόμα απασχολεί τους αστρονόμους, είναι το νετρίνο. Η ιδιομορφία με το νετρίνο είναι πως η μάζα ηρε- ▷





Μεγάλα σμήνη γαλαξιών, στον αστερισμό της Παρθένου και του Κενταύρου. Τα μεγάλα σμήνη γαλαξιών εμφανίζουν μια παραδοξότητα: Οι επιμέρους μάζες και ταχύτητες των γαλαξιών που τα αποτελούν είναι ανεπαρκείς για να διατηρήσουν τη συνοχή των σμηνών. Δηλαδή με βάση τη λογική αυτή το σμήνος που βλέπουμε εδώ ίσως δεν θα έπρεπε να υπάρχει! Το γεγονός ότι υπάρχει σημαίνει ότι περιέχει μάζα που δεν αποτυπώθηκε στο φιλμ. Τη περίπτωση αυτή αποτελεί μέρος του ανεξήγητου φαινομένου της «χαμένης μάζας» στο Σύμπαν.

μίας του είναι μηδενική - δηλαδή **όταν είναι ακίνητο δεν έχει μάζα.** Εδώ πρέπει να προσθέσουμε πως **η ανυπαρξία μάζας ηρεμίας δεν σημαίνει και την μη-ύπαρξη του σωματιδίου στον παράξενο υποατομικό κόσμο, γιατί η ύπαρξη ενός σωματιδίου πρέπει να γίνει εφικτή και με την αντίστοιχη ύπαρξη άλλων ιδιοτήτων όπως το ηλεκτρικό φορτίο, η στροφορμή κ.λπ. Η μάζα είναι απλώς μια ιδιότητα κι όχι ο καθοριστικός παράγοντας ύπαρξης κάποιου υποατομικού σωματιδίου.**

Κατά τη δημιουργία του Σύμπαντος θα πρέπει να υπήρχαν πολλά νετρίνα, ίσως και δέκα δισεκατομμύρια για κάθε άτομο ύλης. Αν τα νετρίνα είχαν μάζα, έστω και το ένα εκατοντάκις εκατομμυριοστό ενός μέσου ατόμου, θα συνεισέφεραν αποφασιστικά στην ολική μάζα του Σύμπαντος. Η υπόθεση πως τα νετρίνα έχουν κάποια μάζα έχει υποστηριχθεί αρκετές φορές απ' τους φυσικούς, όταν αυτοί προσπάθησαν να διατυπώσουν τη Θεωρία του Ενοποιημένου Πεδίου (ΘΕΠ) με την οποία θα περιλαμβάνονταν θεωρήματα που θα ενοποιούσαν όλες τις κοσμικές αλληλεπιδράσεις, δηλαδή της βαρύτητας, του ηλεκτρομαγνητισμού, των ασθενών και των ισχυρών πυρηνικών αλληλεπιδράσεων. Η ανίχνευση της μάζας των νετρίνων είναι πολύ δύσκολη.

Σήμερα γνωρίζουμε τρεις τύπους νετρίνων, το ηλεκτρόνιο - νετρίνο, το μυόνιο-νετρίνο και το ταυ νετρίνο. Το τελευταίο δεν έχει ανιχνευθεί ποτέ, αλλά οι φυσικοί υψηλής ενέργειας πιστεύουν πως υπάρχει. Αν τα νετρίνα έχουν μάζα, τότε θα μπορούν αυτά τα τρία είδη νετρίνων που προαναφέραμε να ανταλλάσσουν ρόλους. Ένα ηλεκτρόνιο-νετρίνο μπορεί να μετατρέπεται σ' ένα μυόνιο νετρίνο και το αντίθετο. Η πειραματική επαλήθευση της νετρινικής ταλάντωσης θα επιβεβαιώσει την υπόθεση ότι τα νετρίνα έχουν μάζα. Μια ομάδα επιστημόνων στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας ανίχνευσε αυτήν τη νετρινική ταλάντωση, αλλά κατοπινές εργασίες στο Ευρωπαϊκό CERN απέτυχαν στον εντοπισμό της. Έτσι η υπόθεση παραμένει ανοιχτή.

Αν τα νετρίνα έχουν μάζα, τότε «θάλασσες» από αυτά θα μπορούσαν να εξηγήσουν το φαινόμενο της μάζας-φάντασμα, αλλά ταυτόχρονα κι άλλο ένα πρόβλημα ήρθε στο φως.

Το Σύμπαν -σε μεγάλη κλίμακα- δεν φαίνεται να είναι ομογενές. Υπάρχουν μεγάλα κενά ανάμεσα στα γαλαξιακά σμήνη. Οι αστρονόμοι παρομοιάζουν το Σύμπαν με έναν οργανισμό που αποτελείται από τεράστια άδεια κύτταρα, με γαλαξίες να υπάρχουν μόνο στα άκρα αυτών των κυττάρων. Το μοντέλο που περιλαμβάνει τα νετρίνα, παρουσιάζει αδυναμίες, και πολλοί αστρονόμοι στράφηκαν σε μια άλλη μορφή εξήγησης.

Οι μαύρες τρύπες είναι υπερπυκνά σώματα που προέρχονται απ' την κατάρρευση μεγάλων άστρων και εκρήξεων σουπερνόβα. Αυτές τις απορρίπτουμε μια που αποτελούνται από βαρυόνια. Αλλά υπάρχει κι ένα άλλο είδος μαύρων τρυπών, όπως απέδειξε ο Στήβεν Χώκινγκ του Καίμπριτζ, οι πρωταρχικές (PRIMORDIAL) μαύρες τρύπες. Αν το Μπιγκ Μπανγκ δεν ήταν ομογενές, θα σχηματίζονταν στρατιές ολόκληρες από μαύρες τρύπες που θα ποίκιλαν ως προς το μέγεθος. Αλλά εδώ υπάρχει και ένα αδύνατο σημείο. Πολλές απ' αυτές τις μαύρες τρύπες θα είχαν σχηματισθεί την εποχή την πυρηνοσύνθεσης, έτσι η πυκνότητα του Σύμπαντος που υπολογίστηκε απ' το μηχανισμό δευτέριου-ήλιου, δεν τις περιλαμβάνει. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς του Χώκινγκ, οι πρωταρχικές μαύρες τρύπες με «ηλιακή» μάζα έχουν θερμοκρασία μόλις μια ιδέα πάνω απ' το απόλυτο μηδέν. Όσο πιο μικρή είναι μια μαύρη τρύπα, τόσο πιο «ζεστή» είναι. Αυτό σημαίνει πως όσο μια μαύρη τρύπα ακτινοβολεί την ενέργειά της μακριά, τόσο γίνεται μικρότερη και θερμότερη, ώσπου τελικά «εκρήγνυται». Ο Χώκινγκ έδειξε πως όλες οι μαύρες τρύπες με μάζα μικρότερη από ένα δισεκατομμύριο τόννους, έχουν ήδη εκραγεί. Ορισμένες μαύρες τρύπες με μάζα που βρίσκεται μεταξύ των τιμών 10^{15} και 10^{32} γραμμάρια είναι οι καλύτεροι «υποψήφιοι» για μια προσαρμογή στην επίλυση του προβλήματος της «χαμένης μάζας». Επειδή οι τιμές αυτές είναι παρεμφερείς μ' αυτές των πλανητικών μαζών, οι μαύρες τρύπες αυτής της κατηγορίας ονομάζονται Μαύρες Τρύπες Πλανητικής Μάζας ή ΡΜΒΗ. Βέβαια είναι δύσκολο να εντοπιστούν αυτές οι μαύρες τρύπες, όπως και τα νετρίνα με μάζα.

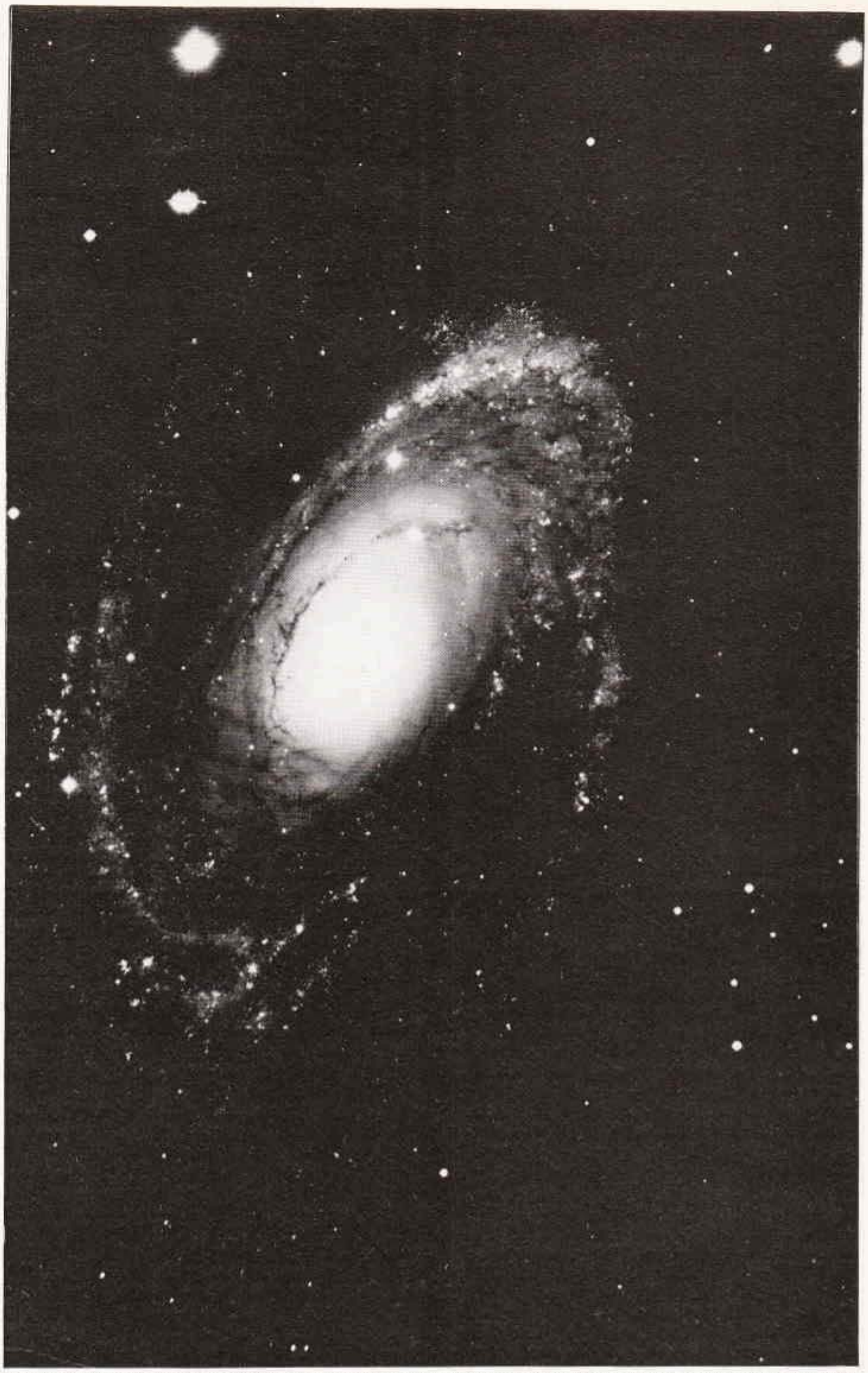
Πολλές φορές οι κοσμολόγοι έχουν αναρωτηθεί αν οι μαύρες-τρύπες μπορούν να αποτελέσουν «σπόρους» για μελλοντικούς γαλαξίες. Πολλοί αστρονόμοι έδειξαν πως αυτό είναι δυνατό, μια που αυτές θα μπορούσαν να προσελκύσουν γύρω τους βαρυονική ύλη. Οι αστρονόμοι επίσης έδειξαν πως οι γαλαξίες είναι δυνατόν να παγιδεύουν και να έλκουν μαύρες τρύπες ΡΜΒΗ. Έτσι είναι πολύ πιθανό η άλως ενός γαλαξία να αποτελείται από ΡΜΒΗ.

Μια άλλη εξήγηση για το αίνιγμα της χαμένης μάζας είναι τα λεγόμενα μαγνητικά μονόπολα, αλλά σήμερα δεν έχει διαπιστωθεί η ύπαρξή τους. Είναι γνωστό πως οι μαγνήτες έχουν δύο πόλους, ένα βόρειο κι ένα νότιο. Είναι αδύνατο να δημιουργήσουμε ένα μαγνητικό μονόπολο κόβοντας ένα μαγνήτη στα δύο. Πάντα θα έχουμε δίπολα. Σ' αυτό το σημείο ο μαγνητισμός διαφέρει απ' τον ηλεκτρισμό. Στον ηλεκτρισμό μπορούμε εύκολα να απομονώσουμε θετικά ή αρνητικά φορτία. Παρόλα αυτά πολλοί επιστήμονες είναι πεπεισμένοι πως τα μαγνητικά μονόπολα είναι δυνατό να υπάρξουν μέσα στο Σύμπαν.

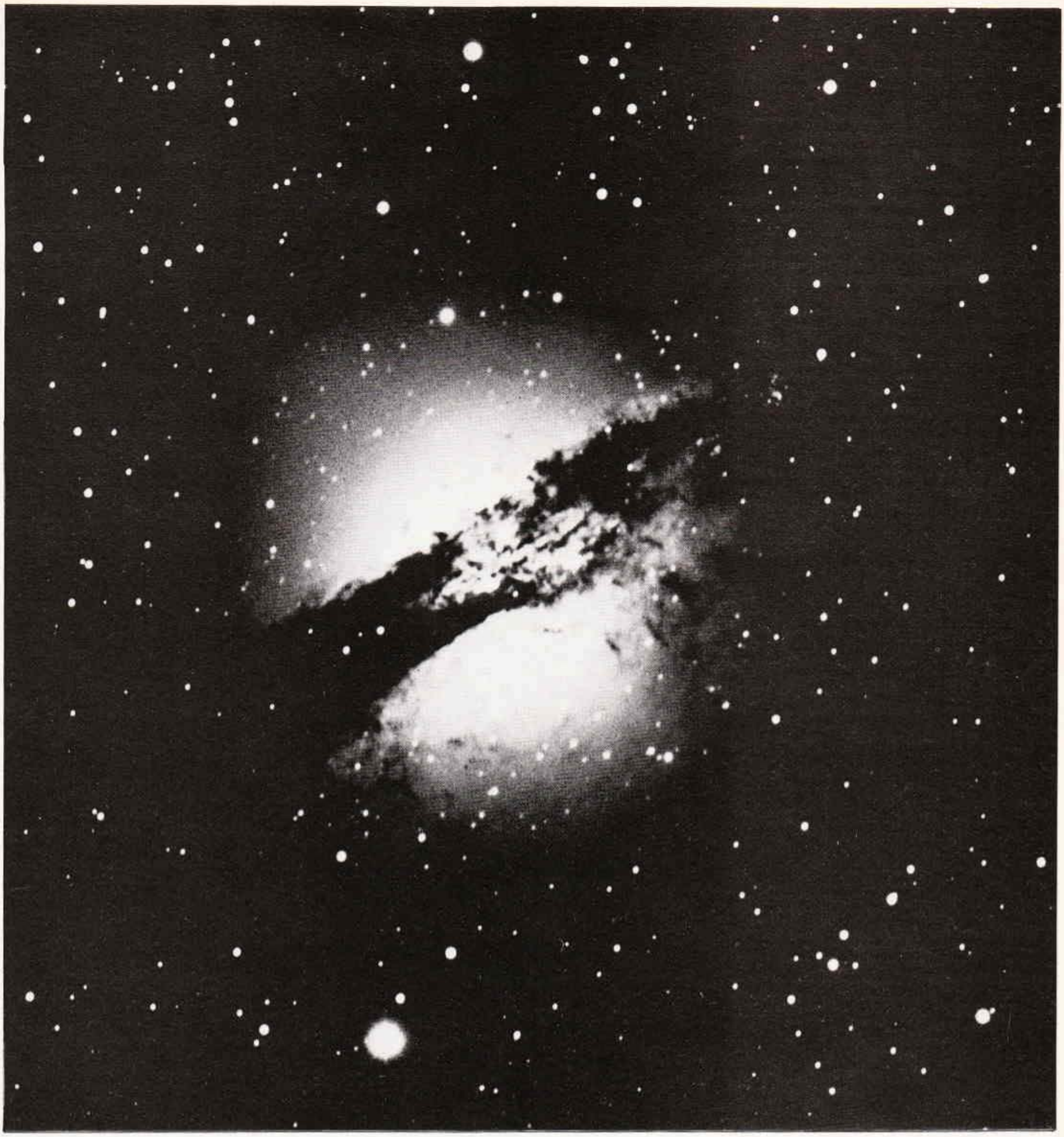
Στα 1931 ο γνωστός Πωλ Ντιράκ του Καίμπριτζ πρόβλεψε την ύπαρξη μαγνητικών μονόπολων. Κατοπινές έρευνες - ακόμα και σε σεληνιακά πετρώματα δεν απέδειξαν τίποτα αλλά στα 1974 ο Γ. Τουφτ του πανεπιστημίου της Ουτρέχτης (Ολλανδία) κι ο Α. Πολιακόφ (ΕΣΣΔ) απέδειξαν ανεξάρτητα ο ένας απ' τον άλλο πως τα μονόπολα προβλέπονται απ' τη θεωρία του Ενοποιημένου Πεδίου.

Επιπλέον διέθεταν τεράστια μάζα: τουλάχιστον δέκα τετράκις εκατομμύρια πρωτονιακές μάζες το κάθε μονόπολο. Αλλά αν τα μονόπολα είχαν δημιουργηθεί παράλληλα με τα πρωτόνια και τα νετρόνια στο νεογέννητο Σύμπαν τότε θα είχε δημιουργηθεί ένα άλλο πρόβλημα. Το Σύμπαν θα είχε καταρρεύσει μόλις δέκα χιλιάδες χρόνια μετά τη Μεγάλη Έκρηξη.

Ο Μ. Καμπρέρα του Στάνφορντ υπέθεσε πως ο αριθμός των μονόπολων έπρεπε να έχει μειωθεί. Τον Καμπρέρα δεν τον ενδιέφερε ο μηχανισμός με τον οποίο υποτίθεται πως μειώθηκε ο αριθμός των μονόπολων, αλλά η καταμέτρησή τους. Με τον εξοπλισμό του υπολόγισε πως θα μπορούσε να ανιχνεύσει δύο το χρόνο. Τελικά



Οι αστρονόμοι έδειξαν ότι οι γαλαξίες είναι δυνατόν να παγιδεύουν και να έλκουν μαύρες τρύπες και συνεπώς είναι πολύ πιθανό η άλως ενός γαλαξία να δημιουργείται από μια ή περισσότερες μαύρες τρύπες. Η ύπαρξη των τελευταίων ίσως αποτελεί μια εξήγηση στο πρόβλημα της χαμένης μάζας αφού όπως είναι γνωστό οι μαύρες τρύπες απορροφούν τεράστιες ποσότητες ύλης, ακόμα και το ίδιο το φως. Σήμερα πιστεύεται ότι και στο κέντρο του γαλαξία μας υπάρχει μια μαύρη τρύπα. Στη φωτογραφία βλέπουμε έναν άλλο μεγάλο σπειροειδή γαλαξία τον 18NGC 3031, φωτογραφημένο από το αστεροσκοπείο Χέιλ.



Ενας πραγματικά ενεργός γαλαξίας είναι ο NGC-128 (Κένταυρος Α), αφού εκπέμπει έντονα ακτίνες Χ και ραδιοσήματα. Η ενέργειά του όμως αυξομειώνεται, κάτι που δείχνει ότι μια μεγάλη μαύρη τρύπα κρύβεται στο κέντρο του. Φωτογραφήθηκε από τηλεσκόπιο 200 ιντσών του αστεροσκοπείου Χέιλ.

στις 14 του Φλεβάρη 1982 φάνηκε πως τα όργανα εντόπισαν ένα μονόπολο αλλά πολλοί το αμφισβήτησαν. Πιο πρόσφατα μόλις πέρισυ (1984) μια ομάδα στην Ουάσινγτον ανακοίνωσε πως εντόπισε πέντε μονόπολα. Πολλοί επιστήμονες όμως σήμερα προβληματίζονται για το θέμα μια που η πυκνότητα των μονόπολων που να επιτρέπει την ανίχνευση δύο τέτοιων κάθε χρόνο, θα είχε σαν αποτέλεσμα την ύπαρξη ενός τέτοιου αριθμού μονόπολων που θα προξενούσε την καταστροφή του γαλαξιακού μαγνητικού πεδίου, πράγμα που δεν συμβαίνει. Παρόλα αυτά επιστήμονες όπως ο Ι. Βάσσερμαν του Κορνέλλ πιστεύουν πως το μαγνητικό πεδίο θα αύξαινε σε ένταση με την ύπαρξη μονόπολων. Το όλο θέμα έχει πολλά σκοτεινά σημεία.

Τα «εξωτικά» υποατομικά σωματίδια κάθε είδους επιστρατεύτηκαν για να εξηγήσουν το αίνιγμα της χαμένης μάζας. Σωματίδια με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά που απαιτούνται, προβλέπονται απ᾽ τη λεγόμενη θεωρία της Υπερβαρύτητας, μιας θεωρίας που αποτελεί μια έκφραση της Θεωρίας του Ενοποιημένου Πεδίου. Σύμφωνα μ᾽ αυτή μια Δύναμη διαιρέθηκε σε τμήματα όπως η ηλεκτρομαγνητική, η βαρυτική, η ασθενής πυρηνική κι η ισχυρή πυρηνική αλληλεπίδραση. Αυτό έγινε όσο το Σύμπαν διαστελλόταν και ψυχραινόταν.

Σήμερα έχουν διατυπωθεί θεωρίες που συνδέουν τον ηλεκτρομαγνητισμό με τις πυρηνικές αλληλεπιδράσεις, αλλά δεν έχει γίνει τίποτα ουσιαστικό με το θέμα της σύνδεσης με τη βαρυτική αλληλεπίδραση.

Η Υπερβαρύτητα προβλέπει την ύπαρξη σωματιδίων αρκετά παράξενων, που αναφέρονται σαν υπερσωματίδια. Κάθε ένα απ᾽ τα γνωστά σωματίδια έχει ένα αντίστοιχο υπερσωματίδιο. Π.χ. για το ηλεκτρόνιο υπάρχει το σελεκτρόνιο και για το φωτόνιο το φωτίνο. Τα θεμέλια της υπερβαρύτητας τέθηκαν στις αρχές της περασμένης δεκαετίας από Σοβιετικούς επιστήμονες, αλλά και από κατοπινές εργασίες δυτικών επιστημόνων στην Ευρώπη. Ένα ενδιαφέρον σωματίδιο που προβλέπεται απ᾽ τη θεωρία είναι το βαρυτόνιο ή γκραβιτόνιο που παίζει τον ίδιο ρόλο στη βαρύτητα μ᾽ αυτόν που παίζει το φωτόνιο στην ηλεκτρομαγνητική θεωρία: Διαδίδουν το βαρυτικό πεδίο και δεν έχουν μάζα. Το αντίστοιχο υπερσωματίδιο του βαρυτόνιου είναι το βαρυτίνο ή γκραβιτίνο, που έχει μάζα. Πολλοί επιστήμονες υπέθεσαν πως με τη Μεγάλη Έκρηξη δημιουργήθηκαν πολλά βαρυτίνα, που είναι λιγότερο ενεργά απ᾽ τα νετρίνα, κι ίσως να συγκεντρώθηκαν σε γαλαξίες.

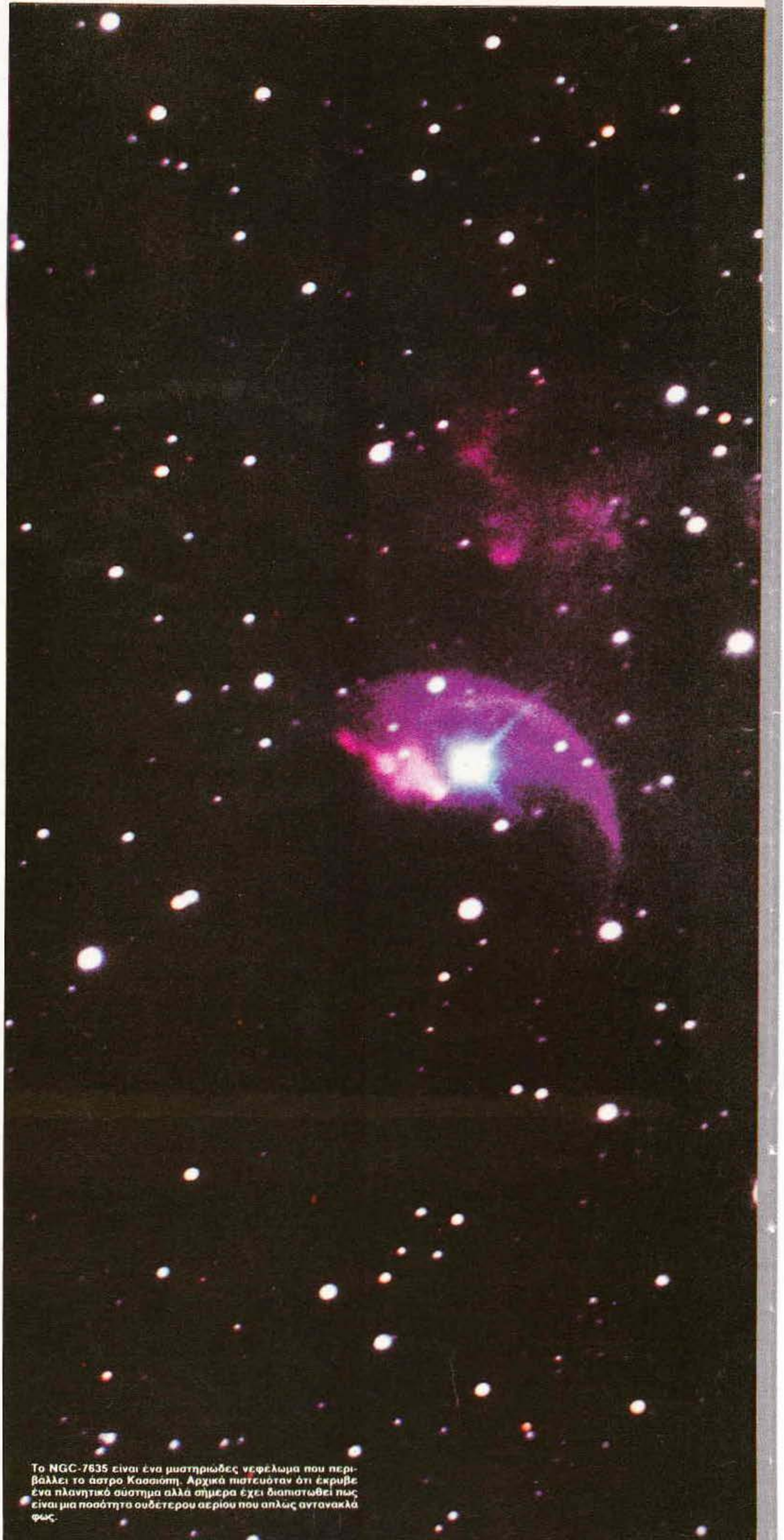
Το πρόβλημα με αυτά τα σωματίδια είναι πως δεν έχουν εντοπιστεί ακόμα. Άλλοι φυσικοί μίλησαν για ένα πάλι υποθετικό σωματίδιο, το αξιόνιο. Αυτό το αίνιγμα είναι ένα τρισεκατομμύριο φορές ελαφρύτερο απ᾽ το ηλεκτρόνιο, και φυσικά δεν υπάρχει παρά μόνο στα χαρτιά.

Σήμερα δεν γνωρίζουμε από τι ακριβώς αποτελείται αυτή η χαμένη μαζα, αλλά οι ιδέες μας για το Σύμπαν φαίνεται να μεταλλάσσονται σημαντικά μια που ανακαλύπτουμε πως η βαρυονική ύλη (άστρα, γαλαξίες μαύρες τρύπες) είναι η μειοψηφία, μέσα σε μια φανταστική θάλασσα απίστευτα παράξενων σωματιδίων, που δεν έχουν πιθανόν και πολλά κοινά σημεία με τη συνηθισμένη ύλη. Είναι πολύ πιθανό να ανακαλύ- ▷

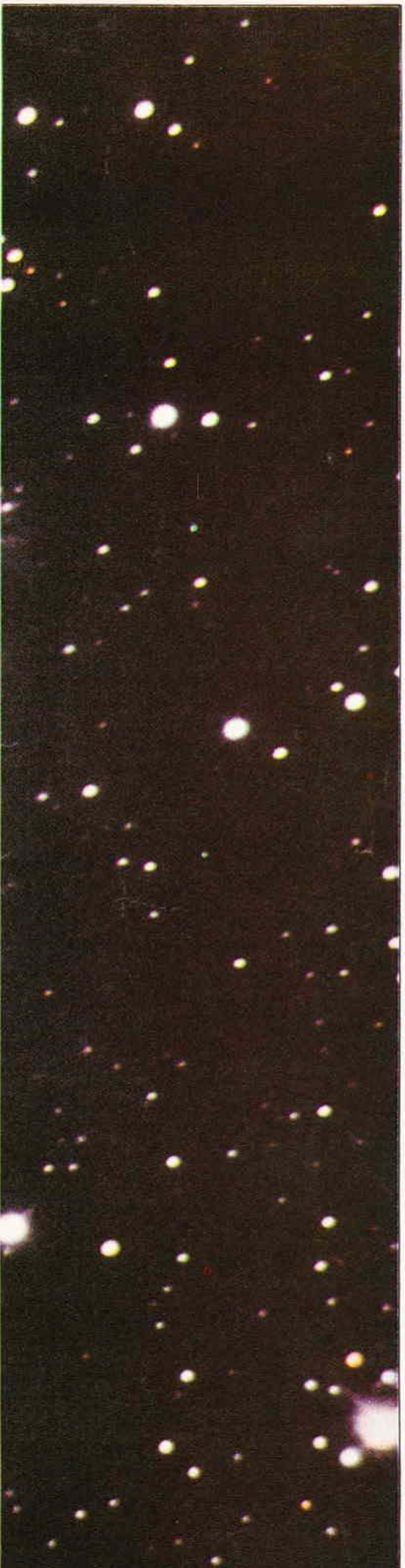
ψουμε μια απάντηση σε λίγα χρόνια, απλώνοντας ακόμα περισσότερο τα όρια της επιστημονικής γνώσης.

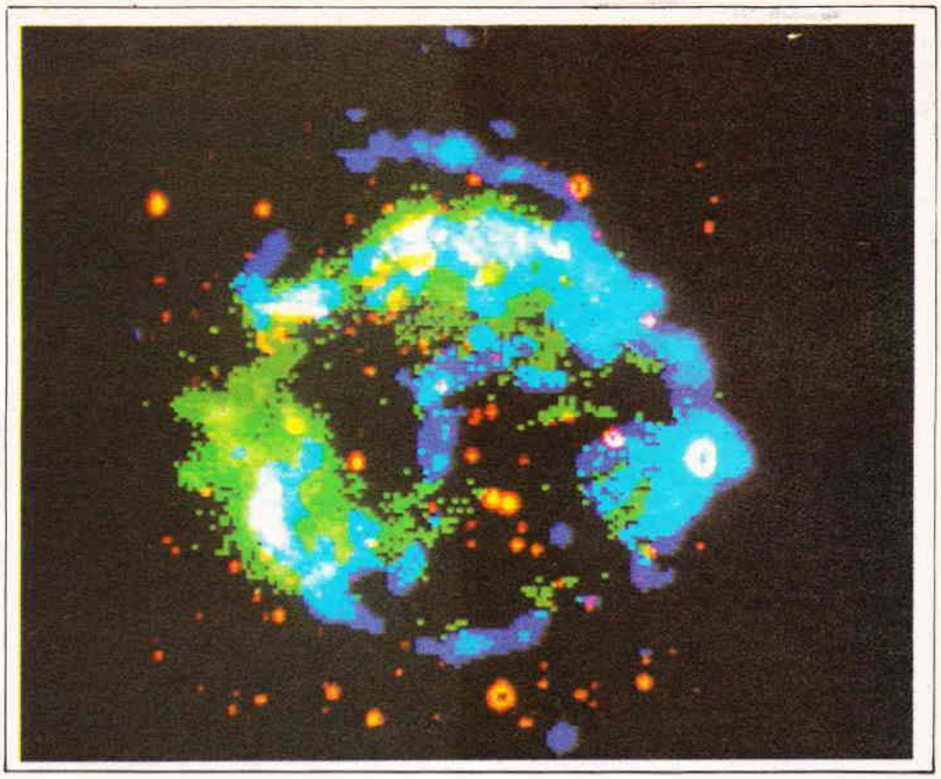
ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΩΝ «ΑΛΛΩΝ» ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ

Πέρα απ' τα ερωτήματα που βασανίζουν τον σύγχρονο κοσμολόγο, σε ότι αφορά τη χαμένη μάζα του Σύμπαντος, αρκετά άλλα επίμονα προβλήματα αποτελούν το πεδίο της πνευματικής αναζήτησης. Ένα απ' αυτά είναι και το εξής: Μήπως υπάρχουν περισσότερες από τρεις διαστάσεις; Ας κάνουμε εδώ ένα ξεκαθάρισμα. Μιλώντας για περισσότερες των τριών διαστάσεων, θα εννοούμε στο εξής διαστάσεις χώρου, αφήνοντας έξω το χρόνο σαν τέταρτη διάσταση.
Το ότι το Σύμπαν έχει τρεις διαστάσεις φαίνεται κατανοητό σε όλους μας. Μπορούμε να κινηθούμε πάνω και κάτω, δεξιά κι αριστερά, μπρος και πίσω, πάνω σ' ένα τρισορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων που αποτελείται από τρεις ευθείες-άξονες κάθετες μεταξύ τους. Παρόλα αυτά ποιές είναι οι αποδείξεις που πιστοποιούν ότι το Σύμπαν έχει τρεις και μόνο διαστάσεις; Υπάρχουν μόνο πέντε κανονικά πολύεδρα. Σαν κανονικό πολύεδρο ορίζουμε το στερεό του οποίου οι πλευρές είναι όμοια πολύγωνα (τρίγωνα, τετράγωνα και πεντάγωνα), και είναι έτσι τοποθετημένα ώστε μονάχα δύο έδρες συναντώνται σε κάθε ακμή. Ο μαθηματικός Λέοναρντ Όιλερ έχει αποδείξει μια απλή αλλά σημαντική σχέση που ισχύει για κάθε κανονικό πολύγωνο και ισχύει για τις έδρες (Ε), τις ακμές (Α) και τις γωνίες (Γ) κάθε τέτοιου στερεού. Η σχέση είναι η εξής: Γ-Α+Ε=2. Για παράδειγμα ένας κύβος έχει 6 έδρες, 12 ακμές και 8 γωνίες. Η σχέση του Όιλερ γίνεται 8-12+6 που ισούται με 2. Μόνο πέντε στερεά επαληθεύουν αυτήν τη σχέση. Οι μαθηματικοί εφάρμοσαν αυτήν τη σχέση όχι μόνο στο δικό μας τρισδιάστατο χώρο αλλά και σε υποθετικούς τετραδιάστατους χώρους, δηλαδή με τέσσερις δεδομένες διαστάσεις χώρου. Σ' έναν τέτοιο χώρο μπορούν να υπάρξουν ο υπερκύβος που αποτελείται από οχτώ κύβους όπως και ο κύβος αποτελείται από έξι τετράγωνα στον τρισδιάστατο χώρο.
Σ' ένα υποθετικό πενταδιάστατο χώρο είναι δυνατόν να υπάρξουν μόνο τρία κανονικά στερεά. Το αντίστοιχο του υπερκύβου στον πενταδιάστατο χώρο θα είναι ένας «ουλτρακύβος» που θα ορίζεται από δέκα υπερκύβους.
Ας υποθέσουμε πως το Σύμπαν μας έχει τέσσερις διαστάσεις χώρου. Αν λάβουμε υπ' όψη μας και το χρόνο, τότε σύμφωνα με τη θεωρία της σχετικότητας θα έχουμε ένα πενταδιάστατο χωροχρονικό συνεχές με τέσσερις διαστάσεις χώρου και μια χρόνου. Εδώ δεν πρέπει να συγχέεται το πενταδιάστατο χωροχρονικό συνεχές με τον πενταδιάστατο χώρο που αναφέραμε στην προηγούμενη παράγραφο.
Μια συνέπεια του συνεχούς αυτού, θα ήταν η εξής: η βαρύτητα θα έχει την ελευθερία να δρα με τρόπους ασυνήθιστους για μας. Είναι γνωστό πως για το βαρυτικό πεδίο (όπως και για όλα τα δυναμικά πεδία) ισχύει ο νόμος των αντιστρόφων τετραγώνων, σύμφωνα με τον οποίο η τιμή της βαρυτικής αλληλεπίδρασης μειώνεται αντιστρόφως ανάλογα με το τετράγωνο της απόστασης. Αν διπλασιάσουμε π.χ την απόσταση δύο υλικών σωμάτων, η τιμή πέφτει στο 1/4, κι αν την τριπλασιάσουμε στο 1/9. Η μελέτη των φυσικών φαινομένων μέσα στα όρια του Ηλιακού Συστήματος έδειξε πως μάλλον δεν χρειαζόμαστε περισσότερες των τριών διαστάσεις για να περιγράψουμε κινήσεις μέσα στην επήρεια του βαρυτικού πεδίου του Ήλιου. Μήπως όμως υπάρχουν περιοχές μέσα στις οποίες θα μπορούσαμε να εφαρμόσουμε πολυδιάστατα μοντέλα;
Μιλήσαμε προηγούμενα για τις προσπάθειες των επιστημόνων να δημιουργήσουν μια Θεωρία Ενοποίησης των πεδίων. Κάποια βήματα για την ενοποίηση ηλετρομαγνητισμού και βαρύτητας έγινε απ' τους Κλάιν και Καλούζα ανάμεσα στα 1921-1927. Αυτοί δέχτηκαν το πενταδιάστατο χωροχρονικό συνεχές που προαναφέραμε και εφάρμοσαν τη θεωρία της γενικής σχετικότητας. Το μοντέλο αυτό προβλέπει πέντε συμπληρωματικές ποσότητες-τιμές εκτός απ' τις δέκα βασικές που χρειάζονται για να ορίσουν το βαρυτικό πεδίο.
Οι Καλούζα και Κλάιν παρατήρησαν ότι οι τέσσερις απ' τις πέντε επιπλέον ποσότητες θα μπορούσαν να αντιστοιχούν με τις τέσσερις αντίστοιχες ποσότητες που είναι απαραίτητες ▷



Το NGC-7635 είναι ένα μυστηριώδες νεφέλωμα που περιβάλλει το άστρο Κασσιόπη. Αρχικά πιστευόταν ότι έκρυβε ένα πλανητικό σύστημα αλλά σήμερα έχει διαπιστωθεί πως είναι μια ποσότητα ουδέτερου αερίου που απλώς αντανακλά φως.



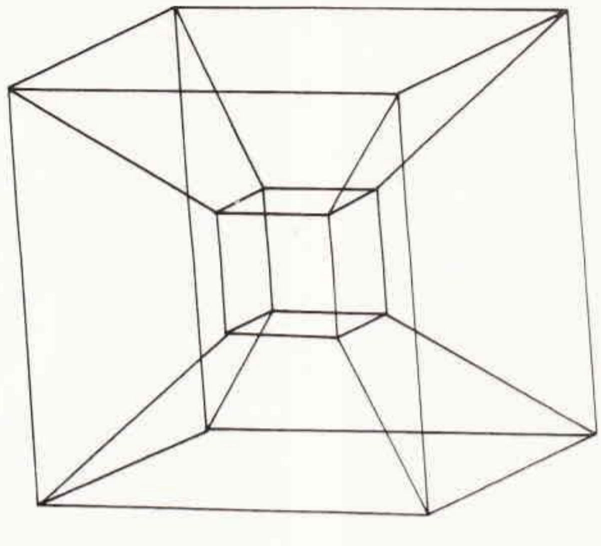


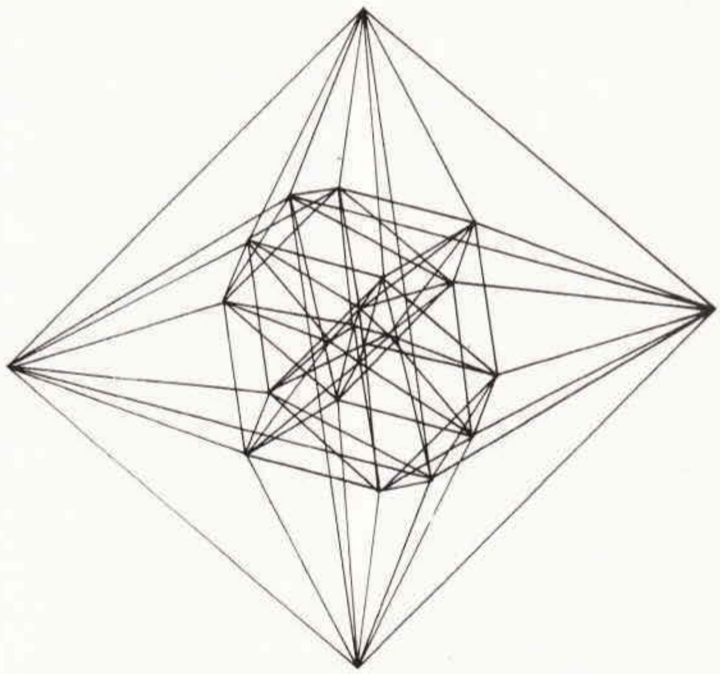
Χρησιμοποιώντας υπέρυθρα τηλεσκόπια ο Άνθρωπος κατόρθωσε να ανακαλύψει ακόμα περισσότερη ύλη στο διάστημα. Παρόλο που αυτό συνεχίζεται, δεν έχει παρατηρηθεί ακόμα όλη η ύλη που είναι απαραίτητη, για τη συνοχή και τη σταθερότητα που διαθέτει σήμερα. Εδώ βλέπουμε ακόμα ένα νεφέλωμα που κατέγραψαν υπέρυθροι αισθητές.



Η μεγάλη συγκέντρωση αστρικής ύλης, όπως εδώ, στο ανοιχτό σμήνος αστέρων NGC 6520, δεν πρέπει να παραπλανά σε ότι αφορά τη μάζα που διαθέτει το Σύμπαν. Έχει αποδειχθεί ότι το Σύμπαν θα πρέπει είτε να διαθέτει πολύ περισσότερη μάζα από αυτή που μπορεί να παρατηρηθεί από τον άνθρωπο είτε να υφίσταται κάποια άλλη δύναμη που το κρατά ενωμένο στη σημερινή του μορφή.

για να οριστεί το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο.
Το θέμα όμως έμεινε στάσιμο μέχρι τη θεωρία της Υπερβαρύτητας στα 1976. Μελετώντας την εφαρμογή της θεωρίας της γενικής σχετικότητας μέσα σε ένα με -περισσότερες- διαστάσεις χώρο ίσως να μπορούσαμε να εξηγήσουμε τις σταθερές με τις οποίες περιγράφονται οι οντότητες της φυσικής. Π.χ. γιατί το πρωτόνιο είναι 1836 φορές βαρύτερο (μαζικότερο) απ' το ηλεκτρόνιο; Γιατί υπάρχουν μονάχα έξι τύποι κουάρκς και λεπτονίων; Γιατί τα νετρίνα δεν έχουν μάζα; Ίσως μ' αυτόν τον τρόπο να μπορούσαν να μελετηθούν διεξοδικότερα τα μποζόνια Χιγκς, που σύμφωνα με πρόσφατες (1979) ανακαλύψεις βρέθηκαν να έχουν μάζα 76 φορές μεγαλύτερη απ' αυτήν ενός πρωτονίου.
Σήμερα με πειραματικές μεθόδους βρέθηκαν έξι λεπτόνια: το ηλεκτρόνιο, το ηλεκτρόνιο-νετρίνο, το μυόνιο, το μυόνιο-νετρίνο, το ταυ, και το ταυ νετρίνο (δεν υπολογίζουμε τα αντισωματίδιά τους). Να σημειώσουμε εδώ ότι και τα κουάρκς (στοιχειώδη σωματίδια απ' τα οποία αποτελούνται όλα τα άλλα) είναι κι αυτά μάλλον έξι: πάνω, κάτω, παράξενο, γοητευμένο, αλήθεια, και ομορφιά (αρκετά παράξενα ονόματα για τόσο παράξενα σωματίδια).
Οι θεωρητικοί είναι πεπεισμένοι πως ο αριθμός των λεπτονίων είναι συνάρτηση των διαστάσεων που έχει ο χώρος μέσα στον οποίον υπάρχουν. Σ' έναν εξαδιάστατο χώρο για παράδειγμα, μόνο ένα λεπτόνιο, το ηλεκτρόνιο θα μπορούσε να υπάρξει. Σ' ένα χώρο δέκα διαστάσεων μπορούν να υπάρξουν τέσσερα, και σε ένα δωδεκαδιάστατο χώρο οχτώ. Αν δεχτούμε δηλαδή πως υπάρχουν δέκα διαστάσεις χώρου στο Σύμπαν θα πρέπει να ψάξουμε για δύο λεπτόνια που δεν έχουν βρεθεί ακόμα.
Τελικά πόσες επιπλέον διαστάσεις θα πρέπει να προσθέσουμε για να καλύψουμε την ύπαρξη των γνωστών σωματιδίων και αλληλεπιδράσεων; Προφανώς χρειαζόμαστε τουλάχιστον μια συμπληρωματική χωρική διάσταση για κάθε «φορτίο» που χαρακτηρίζει την εκδήλωση της κάθε αλληλεπίδρασης στην ύλη. Όλα αυτά είναι αρκετά περίπλοκα, αλλά μια πιο λεπτομερής ανάλυσή τους θα απαιτούσε πολλές σελίδες μαθηματικών τύπων. **Οι φυσικοί κι οι αστρονόμοι παίζουν πια με έννοιες που βρίσκονται στα όρια της φιλοσοφίας.**
Για την ηλεκτρομαγνητική αλληλεπίδραση χρειαζόμαστε δύο φορτία, το θετικό και το αρνητικό. Για την ισχυρή πυρηνική αλληλεπίδραση που συνδέει τα κουάρκς μεταξύ τους χρειαζόμαστε τρία «χρωματικά» φορτία, κόκκινο, γαλάζιο και πράσινο. Τέλος χρειαζόμαστε δύο φορτία για την ασθενική πυρηνική αλληλεπίδραση. Προσθέτοντας μια επιπλέον διάσταση χώρου για κάθε φορτίο έχουμε εφτά επιπλέον διαστάσεις. Η κατάλληλα διευρυμένη θεωρία της γενικής σχετικότητας που έχει επεξεργαστεί απαιτεί ένα χώρο με έ ν τ ε κ α διαστάσεις!
Βέβαια με την έννοια των ενοποιητικών θεωριών, αυτές οι επιπλέον διαστάσεις βρίσκονται κατά κάποιον τρόπο «μέσα» στα άτομα και στα πεδία. Δεν είναι φυσικά παρατηρήσιμες όπως είναι οι γνωστές μας τρεις.
Σήμερα γνωρίζουμε πως τα σωματίδια που είναι γνωστά σαν μποζόνια είναι φορείς των δυναμικών πεδίων, δηλαδή των τεσσάρων αλληλεπιδράσεων. Τέτοια είναι τα φωτόνια (ηλεκτρομαγνητική αλληλεπίδραση), τα βαρυτόνια (βαρυτική αλληλεπίδραση), τα γκλουόνια και τα μποζόνια μέσου ανύσματος. Στα φερμιόνια υπάγονται τα γνωστά μας λεπτόνια και τα κουάρκς. Με τις ενοποιητικές θεωρίες που διατυπώθηκαν μετά το 1975, φαίνεται να υπάρχει κάποια συμμετρία στην όλη κατάσταση, η λεγόμενη Υπερσυμμετρία.
Υπάρχει μάλλον και η Υπερβαρύτητα για την οποία έχουμε αναφερθεί πιο πριν και που έχει σαν σκοπό να διατηρεί την ισορροπία στις διάφορες αλληλεπιδράσεις. Η Υπερσυμμετρία είναι ένα κράμα οχτώ θεωριών που βρίσκονται σε ιεραρχική τοποθέτηση η μια με την άλλη. Η πιο «ευρύχωρη» φαίνεται να είναι η θεωρία SO (8) που μπορεί να «φιλοξενήσει» 99 ολόκληρα είδη μποζονίων και 64 φερμιονίων. Η θεωρία αυτή υπερέχει της SO (7) κατά μια διάσταση και ένα «στάδιο» σωματιδίων. Επιστήμονες του CERN απέδειξαν πως θεωρίες Υπερσυμμετρίας με περισσότερες από 11 διαστάσεις είναι θεωρητικά αδύνατες. Έτσι η SO (7) έχει το μεγαλύτερο δυνατό αριθμό διαστάσεων χώρου, αλλά δεν είναι αρκετά ευρύχωρη ώστε να φιλοξενήσει όλους τους γνωστούς τύπους των σωματιδίων!
Ίσως αυτές οι θεωρίες οδηγούν σε εννοιολογικά αδιέξοδα. Ίσως η ύλη να διαθέτει εκτός απ' το τετραδιάστατο χωροχρονικό της συνε-





▲

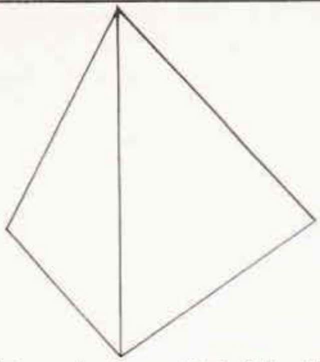
Ο υπερκύβος και το υπερ-οκτάεδρο. Ένα δισδιδιάστατο σχήμα μιάς τρισδιάστατης αναπαράστασης ενός αντικειμένου με τέσσερις διαστάσεις!

Ο Όϊλερ βρήκε ότι και τα πέντε κανονικά πολύεδρα ικανοποιούν μια σχέση. Αν αφαιρέσουμε από τον αριθμό των γωνιών (Γ) κάθε τέτοιου στερεού το άθροισμα των ακμών (Α) και των εδρών (Ε) του, το αποτέλεσμα θα είναι το 2. ▶

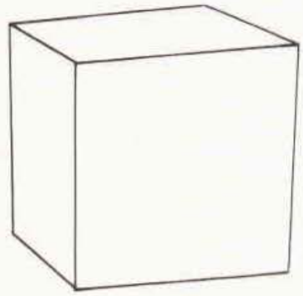
Σχετική ισχύς των Τεσσάρων Αλληλεπιδράσεων

Αλληλεπίδραση	Σχετική ισχύς
Ισχυρή πυρηνική	**1000**
Ηλεκτρομαγνητική	**1**
Ασθενής πυρηνική	**10^{-11}**
Βαρυτική	**10^{-39}**

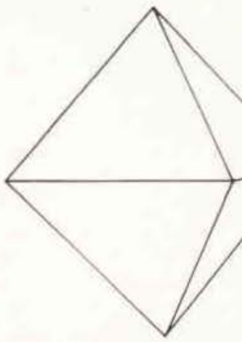
ΤΑ 5 ΚΑΝΟΝΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ



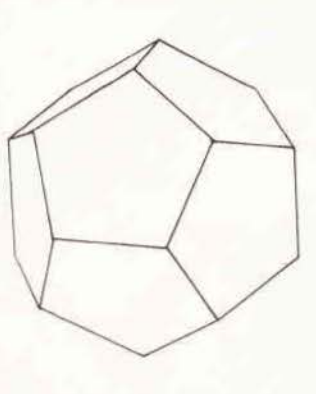
Τετράεδρο (4Ε, 6Α, 4Γ)



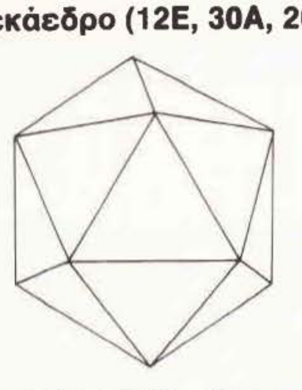
Κύβος (6Ε, 12Α, 8Γ)



Οκτάεδρο (8Ε, 12Α, 6Γ)



Δωδεκάεδρο (12Ε, 30Α, 20Γ)



Εικοσάεδρο (20Ε, 30Α, 12Γ)

χες, και εφτά ακόμα συμπληρωματικές διαστάσεις. Πάντως πρέπει να έχουμε υπ' όψη μας πως αν θέλουμε να γνωρίσουμε κάτι πρέπει πρωτ' απ' όλα να ορίσουμε τι δεχόμαστε σαν δεδομένα καθώς και τι χρειάζεται καθορισμό και απόδειξη. Μ' άλλα λόγια ο χώρος κι ο χρόνος δεν είναι θεμελιώδεις ιδιότητες του κόσμου αλλά απλώς ιδιότητες της αντίληψης του κόσμου απ' τα αισθητήρια όργανά μας. Έχει ειπωθεί πως η θετικιστική φιλοσοφία δεν μελετά τίποτα παραπάνω από μια οθόνη και τις εικόνες που προβάλλονται πάνω της. Αν πρόκειται για κάποια μηχανή προβολής μάλλον θάπρεπε να κατευθυνθούμε στην πηγή του φωτός, και μετά στο στριπ και στις προβολές. Μας φαίνεται πως βλέπουμε κάτι και κατανοούμε κάτι αλλά στην πραγματικότητα έχουμε μια πολύ αμυδρή αίσθηση όλων αυτών που συμβαίνουν γύρω μας, όπως ένα σκουλίκι έχει αμυδρή αίσθηση του φωτός, της βροχής και του σκοταδιού. Κάποια μυστικιστική αλήθεια κρύβεται στα γραπτά της επιστημονικής φαντασίας, και ιδιαίτερα σ' ένα απόσπασμα του μακαρίτη Φίλιπ Ντικ που θα παραθέσουμε τελειώνοντας το άρθρο. *«Είμαι το UBIK. Πριν το Σύμπαν υπάρξει εγώ υπάρχω. Έπλασα τους ήλιους. Έπλασα τους κόσμους. Δημιούργησα τις ζωές και τους χώρους που κατοικούν. Τους μετακινώ εδώ, τους τοποθετώ εκεί. Πάνε όπου τους πω, κάνουν ότι τους πω. Είμαι ο λόγος και ποτέ δεν προφέρεται το όνομά μου. Τ' όνομα που κανείς δεν γνωρίζει. Με λένε UBIK αλλά αυτό δεν είναι το όνομά μου. Υπάρχω. Πάντα θα υπάρχω...».*

□

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• The Exploding Universe: Nigel Henbest • The Collapsing Universe: Isaac Asimov • Encyclopedia of Astronomy: Hamlyn • Διάφορα τεύχη του περιοδικού Astronomy, και διάφορα άρθρα του ελληνικού και ξένου ημερήσιου τύπου.

Θεωρίες γύρω από το πρόβλημα της «χαμένης μάζας»

Θεωρία	Πιθανά χαρακτηριστικά	Προκύπτοντα προβλήματα
Νετρίνα με μάζα	Προβλέπεται απ' τις θεωρίες ενοποίησης / Μπορούν να σχηματίσουν γαλαξιακά υπερσμήνη / Μπορούν να έχουν δημιουργηθεί λίγο μετά το BIG BANG.	Η μάζα τους δεν έχει εξακριβωθεί / Δεν σχηματίζουν εύκολα γαλαξίες / Είναι μάλλον πολύ κινητικά για να οργανωθούν.
ΡΜΒΗ'S	Μπορεί να έχουν δημιουργηθεί λίγο μετά το BIG BANG / Μπορούν να λειτουργήσουν σαν «γαλαξιακοί σπόροι».	Υπάρχουν μόνο θεωρητικά.
Μαγνητικά μονόπολα	Έχουν μεγάλη μάζα / Προβλέπονται απ' τις ενοποιητικές θεωρίες.	Η ύπαρξή τους δεν έχει θεωρηθεί επιβεβαιωμένη.
Βαρυτίνα με μάζα, φωτίνα και άλλα -ινα	Προβλέπονται απ' την Υπερβαρύτητα / Μπορούν να σχηματίσουν γαλαξίες.	Δεν μπορούν να σχηματίσουν υπερσμήνη / Υπάρχουν μόνο θεωρητικά.
Αξιόνια	Μη ενεργητικά, υπερ-ελαφρά σωματίδια που συσσωρεύονται γρήγορα ακόμα και γύρω από γαλαξίες - νάνους.	Υπάρχουν μόνο θεωρητικά.

Εικόνες υποθετικών πολυδιάστατων συμπαντικών μοντέλων

Διαστάσεις χώρου	Αριθμός δυνατών γεωμ. στερεών	Φυσικές ιδιότητες	Θεωρητικές προβλέψεις	
			Θεωρία υπερ-συμμετρίας	Αριθ. σωματιδίων
1	Γραμμή	Καμπυλωμένος χώρος, βαρύτητα, ηλμγ/κη ακτινοβολία.	—	—
2	5 κανονικά πολύγωνα	Η βαρύτητα δε δρα σε μεγάλη απόσταση. Τα ηλεκτρομαγνητικά σήματα αργούν να εξασθενήσουν. Τα ηλεκτρικά φορτία δεν ακολουθούν το νόμο των αντιστρόφων τετραγώνων.	—	—
3	5 κανονικά πολύεδρα	Η βαρυτική δύναμη δρα ως το άπειρο. Ηλεκτρομαγνητική και βαρυτική αλληλεπίδραση δεσμεύονται απ' το νόμο των αντιστρ. τετραγώνων.	—	—
4	6 κανονικά πολύεδρα	Δεν γνωρίζουμε πολλά. Βαρύτητα και ηλεκτρομαγνητισμός δρουν με ανορθόδοξους τρόπους.	SO(1)	2
5	3 κανονικά	»	SO(2)	4
6	»	»	SO(3)	8
7	»	»	SO(4)	17
8	»	»	SO(5)	37
9	»	»	SO(6)	79
10	»	»	SO(7)	162
11	»	»	SO(8)	163

Σχόλιο: Για περισσότερες από έντεκα διαστάσεις η θεωρία της Υπερβαρύτητας δεν έχει εφαρμογή.

«Η φύση απεχθάνεται τα κενά»
(Αρχαίο γνωμικό)

Πόσο άδειο είναι το κενό διάστημα; Το εκ πρώτης όψεως παράδοξο αυτό ερώτημα απασχολεί όλο και περισσότερους αστρονόμους, κοσμολόγους και φυσικούς καθώς νεώτερα δεδομένα παρατηρήσεων και θεωρητικών μοντέλων ωθούν προς μία αναθεώρηση των μέχρι τώρα παραδεγμένων απόψεών μας.

Αλλά ας αρχίσουμε με μία ιστορική αναδρομή: Πρώτοι (φυσικά) οι Έλληνες προβληματιζόμενοι περί της φύσεως των πραγμάτων, εισήγαγαν την έννοια του αιθέρα σαν την πιο καθάρια και διάφανη μορφή ύλης που περιβάλλει τη γη, τους πλανήτες και γενικά τα μετέωρα (αστρικά σώματα).

Με την αναγέννηση της επιστημονικής σκέψης στους νεώτερους χώρους και στα πλαίσια των νόμων βαρύτητας του Νεύτωνα, ο αιθέρας καθίσταται περιττός καθώς η βαρυτική έλξη δρα από απόσταση χωρίς την χρεία κάποιου ενδιάμεσου μέσου διάδοσης.

Η επικρατούσα κοσμοθεωρία είναι ότι τα ουράνια σώματα διαγράφουν τέλεια καθορισμένες τροχιές στο κενό διάστημα, διεπόμενα από αναλλοίωτους και αιώνιους νόμους.

Στα μέσα του περασμένου αιώνα ο Μάξγουελ διατυπώνει τις μεγαλοφυείς εξισώσεις του που εξηγούν τη φύση του ηλεκτρομαγνητισμού αλλά και του φωτός που δεν είναι τίποτα άλλο παρά διάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.

Διάδοση ναι, αλλά σε τι μέσον;

Το κύμα της θάλασσας π.χ. διαδίδεται πάνω σε μία επιφάνεια νερού και τα ηχητικά κύματα διαδίδονται μέσα στον ατμοσφαιρικό αέρα. Ο αιθέρας επιστρατεύεται ξανά για να καταστεί το μέσο διάδοσης του φωτός, κι εμποδίζει έτσι το κενό. Στη θέση αυτή επιβιώνει μέχρι τις αρχές του αιώνα μας όπου νεώτερα πειράματα και η επαναστατική θεωρία της σχετικότητας εκτοπίζουν για μία ακόμη φορά την αιθέρια αυτή ουσία!

Το ερώτημα όμως περί κενού χώρου επαναφέρεται στην επικαιρότητα από νεώτερες εξελίξεις στους χώρους της αστροφυσικής - αστροχημείας και θεωρητικής φυσικής. Πριν τις δούμε μία - μία ας προσπαθήσουμε να δούμε το πρόβλημα στην ποσοτική του έκφραση. Διαφορετικά υλικά παρουσιάζουν διάφορη αραιότητα ή πυκνότητα που μπορεί να εκφρασθεί σαν π.χ. γραμμάρια μάζας σε μία συγκεκριμένη μονάδα χώρου (ας διαλέξουμε το λίτρο). Έτσι το νερό έχει μία πυκνότητα 1000 κι ο κατά πολύ αραιότερος αέρας που μας περιβάλλει έχει παρ' όλα αυτά μία πυκνότητα ίση με 1.

Το αραιότερο κενό που έχει επιτευχθεί στο εργαστήριο παρουσιάζει μία πυκνότητα ίση με 0,000 000 000 000 000 1. Σ' αυτό το «κενό» μπορεί κανείς παρ' όλα αυτά να συναντήσει περίπου πέντε δισεκατομμύρια άτομα!

Εξοπλισμένοι με τα παραπάνω νούμερα σα μέτρο σύγκρισης ας ξεκινήσουμε ένα ταξίδι στο διάστημα σε μία προσπάθεια απάντησης στο ερώτημά μας.



ΥΠΑΡΧΕΙ ΚΕΝΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ;

Η ΕΡΩΤΗΣΗ ΜΟΙΑΖΕΙ ΠΑΡΑΠΛΑΝΗΤΙΚΗ ΑΦΟΥ ΟΛΟΙ «ΓΝΩΡΙΖΟΥΜΕ» ΟΤΙ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΑ ΑΣΤΡΑ ΚΑΙ ΣΤΟΥΣ ΓΑΛΑΞΙΕΣ ΥΠΑΡΧΕΙ ΤΟ «ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΚΕΝΟ». ΟΜΩΣ, ΝΕΩΤΕΡΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΤΕΙΝΟΥΝ ΝΑ ΑΛΛΑΞΟΥΝ ΡΙΖΙΚΑ ΤΑ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ, ΣΥΜΒΑΛΛΟΝΤΑΣ ΣΤΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΙΑΣ ΠΙΟ ΡΕΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΤΗΣ ΓΕΝΕΣΗΣ.

Του Βασίλη Γκέκα*



Φωτογραφία του νεφελώματος του Ωρίωνα παρμένη με το τηλεσκόπιο των 122/183 cm του Siding Spring δείχνει μεταξύ των άλλων το περίφημο σκοτεινό νεφέλωμα (κεφαλή ίππου) του Ωρίωνα. Ο φωτεινός κύκλος αριστερά είναι ο «Ζήτα | Ωρίωνα», (το ανατολικότερο άστρο της ζώνης του γιγάντιου αυτού αστερισμού) ενώ αμέσως κάτω του, το φωτεινό νεφέλωμα NGC 2024.

ΗΛΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.

Ο ΜΕΣΟΠΛΑΝΗΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

Ο ήλιος, το κοντινότερο σε μας άστρο, έχει γίνει τελευταία το αντικείμενο εντατικής έρευνας, ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά τη μαγνητική του δραστηριότητα.

Ένα ηλιακό τηλεσκόπιο, μία ολόκληρη εγκατάσταση με όργανα που είναι η τελευταία λέξη της τεχνικής, έχει εγκατασταθεί πρόσφατα στο μικρό νησί Λα Πάλμα (ανήκει στα Κανάρια νησιά με γεωγραφικό πλάτος 28,5° βόρειο και με δυτικό γεωγραφικό μήκος ~ 18°) όπου αστρονόμοι και ειδικώτερα ηλιοφυσικοί απ' όλη την Ευρώπη, έχουν τη δυνατότητα να διακρίνουν λεπτομέρειες της τάξεως του 1/4 δευτερολέπτου της μοίρας.

Ένα φαινόμενο που σχετίζεται με τη μαγνητική δραστηριότητα του ήλιου είναι ο ηλιακός άνεμος, ο οποίος είναι ιδιαίτερα έντονος στις περιόδους που το μαγνητικό ηλιακό πεδίο είναι ανοιχτό (κλειστό μαγνητικό πεδίο: οι μαγνητικές γραμμές περιορίζονται πάνω στη φωτόσφαιρα με αποτέλεσμα ένταση στο φαινόμενο την ηλιακών κηλίδων. Ανοιχτό μαγνητικό πεδίο: οι μαγνητικές γραμμές συνοδευόμενες από πλάσμα, την τέταρτη ως γνωστόν κατάσταση της ύλης όπου τα άτομα είναι διασπασμένα σε πυρήνες και ηλεκτρόνια, εκτείνονται πέρα από την ηλιακή κορώνα, με αποτέλεσμα ηλιακές εκρήξεις (Flares) και ηλιακούς ανέμους που σαρώνουν την άμεση γειτονιά του ήλιου φθάνοντας μέχρι τα όρια του ηλιακού μας συστήματος (Heliopause). Ο ηλιακός άνεμος μεταφέρει σωματίδια που αλληλεπιδρούν με τις ατμόσφαιρες των πλανητών καθώς και με τα πάσης φύσεως πλανητοειδή σώματα με διασπάσεις ανάμεσα σε ένα χιλιοστό και 1000 χιλιόμετρα.

Ο μεσοπλανητικός λοιπόν χώρος απέχει πολύ από του να θεωρηθεί κενός. Μία μέση πυκνότητα έχει υπολογισθεί, της τάξεως των 6-7

ιόντων ανά κυβικό εκατοστό. Εμπλουτίζεται από πλάσμα που μεταφέρεται με τον ηλιακό άνεμο και κατακλύζεται από πάσης φύσεως μετεωροειδή και αστεροειδή υπολείμματα κομητών καθώς και σωματίδια που προέρχονται από τις αλληλεπιδράσεις τους με το ηλιακό μαγνητικό πεδίο και την ηλιακή ακτινοβολία. Μία φωτογραφία του ηλιακού μαγνητικού πεδίου σε σχήμα σπειροειδούς του Αρχιμήδη, δίνει πράγματι δίκιο στους ηλιοφυσικούς που θεωρούν ότι οι πλανήτες, ιδιαίτερα οι μικροί, βρίσκονται κυριολεκτικά μέσα στον Ήλιο! Αλλά κι αν ακόμα ταξιδέψουμε πέρα από τον Πλούτωνα προς την κατεύθυνση του κοντινότερου γείτονα του ήλιου, του άλφα του Κενταύρου, δεν θα συναντήσουμε κενό. Θα πρέπει να διασχίσουμε το νέφος Oort μία τεράστια περιοχή - κατοικία των κομητών, απ' όπου προερχόμενοι μερικοί απ' αυτούς ακολουθώντας τροχιές μεγάλης εκκεντρότητας, μας επισκέπτονται κατά καιρούς.

τιδίων στο κυβικό εκατοστό. Κορώνα είναι ο όρος που αποδίδεται στην εξώτερη ατμόσφαιρα των αστέρων.

ΟΙ ΓΑΛΑΞΙΑΚΕΣ ΑΛΩ ΚΑΙ ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΧΑΜΕΝΗΣ ΜΑΖΑΣ

Οι αστρονόμοι έχουν έμμεσες ισχυρές ενδείξεις για το ότι ο γαλαξίας μας, όπως και οι άλλοι σπειροειδείς γαλαξίες, περιβάλλεται από μία μαζική άλω της οποίας η μάζα δεν είναι φωτεινή, υπερβαίνει σε αναλογία περίπου δέκα φορές τη φωτεινή γαλαξιακή μάζα, εν τούτοις δεν μπορεί να παρατηρηθεί και η φύση της παραμένει άγνωστη!

Για το συγκλονιστικό αυτό θέμα, διαβάστε σχετικό άρθρο (Αναζητώντας τη χαμένη Μάζα) σε άλλες σελίδες αυτού του τεύχους.

Διάφορα κοσμολογικά μοντέλα της θεωρίας της Μεγάλης Έκρηξης (Big - Bang) προβλέπουν μία μέση πυκνότητα του Σύμπαντος, η οποία όταν υπερβεί μία κρίσιμη τιμή είναι δυνατό να οδηγήσει σε αναστροφή της τώρα παρατηρούμενης γενικής τάσης της διαστολής, με αποτέλεσμα να επακολουθήσει συστολή (κλειστό Σύμπαν). Η παρατηρήσιμη φωτεινή μάζα του Σύμπαντος δίνει μία μέση πυκνότητα της τάξεως 0,2 ατόμων στο κυβικό εκατοστό, ενώ η κρίσιμη πυκνότητα για να έχουμε κλειστό Σύμπαν είναι 5 άτομα στο κυβικό εκατοστό. Αν αποδειχθεί τελεσίδικα η ύπαρξη της «σκοτεινής» μάζας, σε ποσότητες που υπερβαίνουν 25 φορές τη φωτεινή παρατηρήσιμη μάζα, τότε το συμπέρασμα είναι ότι ζούμε σ' ένα «κλειστό Σύμπαν». Αλλιώς το Σύμπαν θα εξακολουθήσει να διαστέλλεται αιώνια («ανοιχτό Σύμπαν»).

Ο ΜΕΣΟΓΑΛΑΞΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ ΤΑ "VOIDS"

Οι γαλαξίες έχουν την τάση να συγκεντρώνονται σε σμήνη που έχουν βαρυτική σύνδεση μεταξύ των μελών τους.

Πρόσφατα έχει παρατηρηθεί μία ακόμη πιο προχωρημένη ιεραρχική δομή: Σμήνη σμηνών ή υπερσμήνη γαλαξιών.

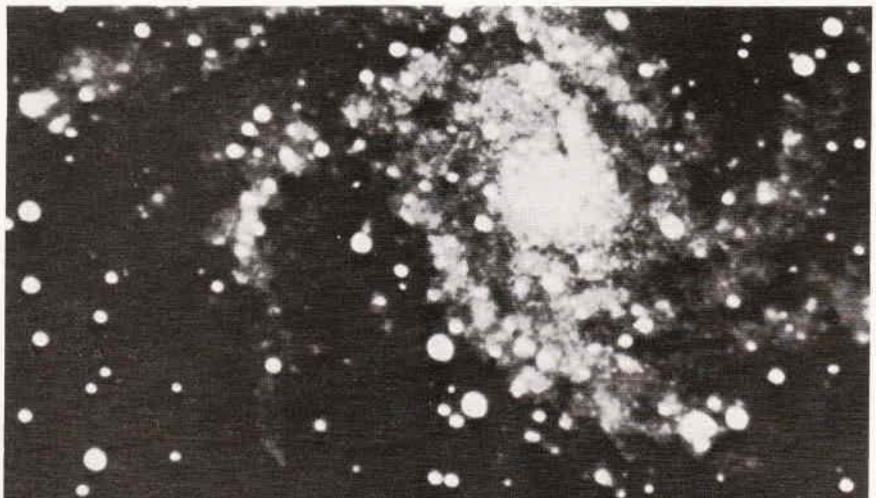
Τρία υπερσμήνη έχουν παρατηρηθεί καλύπτοντας εκτεταμένες περιοχές με κατεύθυνση τους αστερισμούς της Κόμης της Βερενίκης, Ηρακλέους και Παρθένου αντίστοιχα.

Ταυτόχρονα έχουν εντοπισθεί επίσης τεράστιοι χώροι που φαίνονται εντελώς κενοί, τα περίφημα VOIDS (διάκενα)!

Είναι δυνατόν να είναι αυτοί οι χώροι που επιτέλους μπορούμε να συναντήσουμε το απόλυτο κενό, που μάταια αναζητήσαμε μέχρι τώρα στο νοητικό ταξίδι μας; Δεν γνωρίζουμε. Πιθανόν ναι, πιθανόν όμως όχι! Σύμφωνα με ορισμένες αντιλήψεις σ' αυτούς τους χώρους, τα διάκενα, λαμβάνει χώρα γένεση γαλαξιών, με μετατροπή σκοτεινής μάζας. Αν η τελευταία υπόθεση αληθεύει τότε δύσκολα μπορεί να βρούμε κάποια θέση στο διάστημα όπου να βασιλεύει το απόλυτο κενό.

Η ΑΠΟΨΗ ΤΗΣ ΝΕΩΤΕΡΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Όλοι έχουμε ακουστά την περίφημη εξίσωση που διατύπωσε ο Einstein: $E = mc^2$ (Ενέργεια = μάζα × ταχ. φωτος εις το τετράγωνο). Σύμφωνα μ' αυτήν, η ύλη μπορεί να μετατραπεί σ' ενέργεια και αντίστροφα. Η κατανόηση των διεργασιών αυτών είναι εξαιρετικά δύσκολη και οπωσδήποτε αδύνατο να παρατηρηθούν τέτοιες μετατροπές στην καθημερινή μας ζωή.



Οι αστρονόμοι έχουν έμμεσες ενδείξεις για το ότι ο γαλαξίας μας, όπως και οι άλλοι σπειροειδείς γαλαξίες, περιβάλλεται από μία άλω, της οποίας η μάζα δεν είναι φωτεινή, αλλά ωστόσο υπερβαίνει κατά δέκα φορές τη φωτεινή γαλαξιακή μάζα, δεν μπορεί να παρατηρηθεί και η φύση της παραμένει άγνωστη.

Ο ΜΕΣΟΑΣΤΡΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

Το ότι ο μεσοαστρικός χώρος δεν είναι κενός αποτελεί σήμερα μία βεβαιότητα για τους αστρονόμους και αστροφυσικούς.

Ανάμεσα στα περίπου διακόσια δισεκατομμύρια άστρα του Γαλαξία μας κάνουν αισθητή και μερικές φορές μεγαλοπρεπή την παρουσία τους νεφελώματα που αποτελούνται από αέρια (κύρια υδρογόνο και ήλιο) και σε πολλή μικρότερη αναλογία στερεά σωματίδια (σκόνη). Ένα παράδειγμα είναι ο φωτεινός θ του Ωρίωνα, που δεν είναι άστρο αλλά ένα φωτεινό νεφέλωμα στο κέντρο του οποίου όπως πιστεύεται γεννιούνται νέα άστρα.

Στο φωτεινό νεφέλωμα του Ωρίωνα, έχουν εντοπισθεί με τη βοήθεια φασματοσκοπικών αναλύσεων μόρια διοξειδίου του θείου (SO_2), διμεθυλαιθέρα (CH_3OCH_3) και μεθυλικής αλκοόλης (CH_3OH).

Νεφελώματα στα οποία γεννιούνται νέα άστρα χαρακτηρίζονται από πυκνότητες της τάξεως των 100.000 μορίων στο κυβικό εκατοστό.

Ένας άλλος τύπος νεφελωμάτων είναι τα σκοτεινά νεφελώματα με πυκνότητα 1000 - 10.000 μορίων στο κυβικό εκατοστό. Χαρακτηριστικό παράδειγμα σκοτεινού νεφελώματος είναι η κεφαλή ίππου του Ωρίωνα.

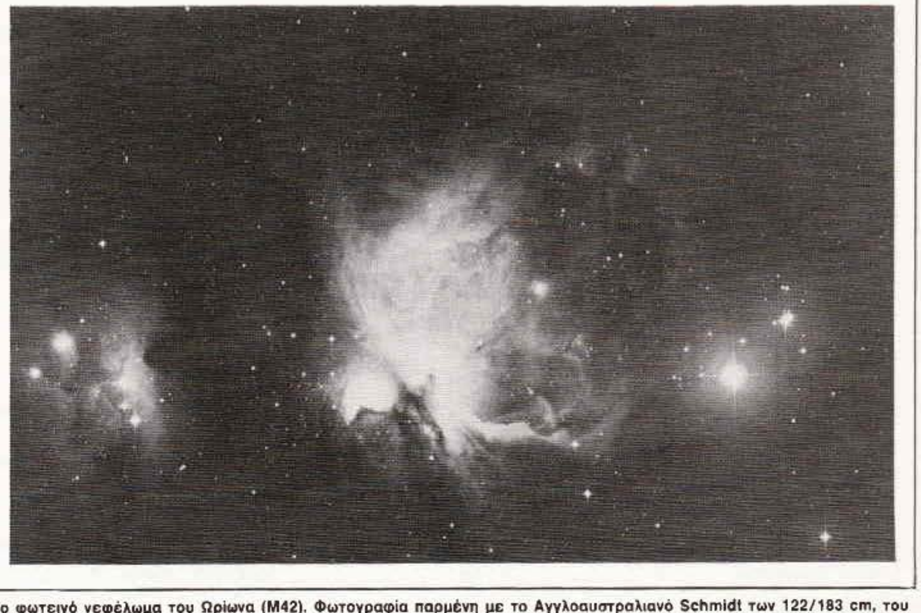
Άλλα νεφελώματα αποτελούνται από άτομα αντί για μόρια. Η πυκνότητά τους είναι της τάξεως των 100 ατόμων στο κυβικό εκατοστό. Αραιότερα είναι τα διάχυτα νεφελώματα όπου τα άτομα έχουν μετατραπεί σε ιόντα, με συνηθισμένο συστατικό το ιόν υδρογόνου.

Μία ταξινόμηση των διαφόρων περιοχών του μεσοαστρικού χώρου με τις ιδιότητές τους δίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Σημείωση: Τα δεδομένα έχουν παρθεί από τη βιβλιογραφική πηγή αρ. 2. Η πυκνότητα είναι εκφρασμένη σε αριθμό σωμα-

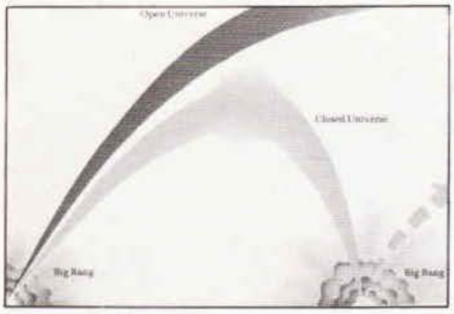
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΜΕΣΟΑΣΤΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Κατηγορία	Θερμοκρασία (°C)	Πυκνότητα
Ιοντικά εφελώματα	8.000	30
Ατομικά νεφελώματα	-200	100
Μοριακά νεφελώματα	-250	1.000-10.000
Μεσονεφελωματικός χώρος	6.000	91
Αέρια κορώνας	500.000	90,01



Το φωτεινό νεφέλωμα του Ωρίωνα (M42). Φωτογραφία παρμένη με το Αγγλοαυστραλιανό Schmidt των 122/183 cm, του Siding Spring.

Για να μετατραπεί η ενέργεια σε ύλη κατ' αρχήν απαιτούνται εξαιρετικά υψηλές ενέργειες, τέτοιες που μπορούν να παραχθούν μόνο στα εργαστήρια της Φυσικής Σωματιδίων, όπως του Cern της Γενεύης.
Δεύτερον, χρειάζεται ένα ενδιάμεσο και αυτό είναι το κενό, ένα κενό όμως με παράξενες ιδιότητες: γεμάτο από αόρατη ύλη που χαρακτηρίζεται από αρνητική ενέργεια. Όταν σε κάποιο σημείο αυτού του κενού χώρου επιδράσει μια υπερβολικά συγκεντρωμένη ποσότητα ενέργειας, τότε αόρατα σωματίδια ανασύρονται από το κενό και κάνουν την εμφάνισή τους στον κόσμο μας, της ύλης. Τα αντίστοιχα αντισωματίδια ανήκουν στην αντιύλη και δεν είναι δυνατόν να υπάρξουν στον κόσμο μας παρά μόνο φευγαλέα.



Δύο πιθανές εκδοχές της γέννησης και της μελλοντικής πορείας του Σύμπαντος. Ο μόνος τρόπος για να βρούμε τη σωστή, είναι να υπολογίσουμε με ακρίβεια την ποσότητα της ύλης που υπάρχει στο Σύμπαν. Αυτό όμως είναι εξαιρετικά δύσκολο.

Αυτό που εμείς αντιλαμβανόμαστε, είναι ότι η ενέργεια μετατράπηκε σε ύλη (σωματίδια) μέσα σ' έναν «κενό χώρο» ο οποίος περιέχει τα αντισωματίδια.
Κι άλλα πειράματα στο χώρο της Φυσικής Υψηλών ενεργειών παρέχουν ενδείξεις ότι το κενό είναι στην πραγματικότητα ένα φρέαρ που περιέχει αόρατη ύλη. Η παρουσία ενός υπερβαρέος πυρήνα (σαν αυτούς που τεχνητά μπορούν να παραχθούν, π.χ. με 173 πρωτόνια) μπορεί να αντλήσει αυτήν την ύλη (π.χ. ένα ζεύγος ηλεκτρονίου - ποζιτρονίου). Ελαφρότεροι πυρήνες περιορίζονται στο να προκαλέσουν κάποια αναταραχή («ανήσυχο» κενό).



Ο γαλαξίας της Ανδρομέδας ανήκει στους μεγάλους σπειροειδείς και είναι το πιο απομακρυσμένο αντικείμενο που μπορούμε να δούμε με γυμνό μάτι. Πρόκειται για έναν γαλαξία πολύ μεγαλύτερο από το δικό μας και περιέχει περίπου 300 δισεκατομμύρια άστρα. Τα υπόλοιπα άστρα της φωτογραφίας ανήκουν στον Milky Way και βρίσκονται στο 1/20 της απόστασης Γης - Ανδρομέδας.

Το συμπέρασμά μας λοιπόν είναι ότι το απόλυτο κενό δεν υπάρχει. Στον κόσμο των άστρων και των γαλαξιών, όπως επίσης και στον κόσμο των ατόμων και πυρήνων η Φύση έχει φροντίσει να καλύψει όλα τα κενά. □

** Ο Βασίλης Γκέκας είναι στέλεχος του ινστιτούτου Αστρονομίας, στο Lund της Σουηδίας.*

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• W.K. Hartmann, Moons and Planets, 2nd edition Wadsworth Publ. Co., USA, 1983 • J.E. Dyson and D.A. Williams, The Physics of the interstellar medium, Manchester University Press, 1980 • F.H. Shu, The Physical Universe: An Introduction to Astronomy, University Press, Oxford, 1982 • S. Fredrihsson, «Τι υπάρχει στο τίποτα;» άρθρο στο σουηδικό περιοδικό, Forskning och Framsteg, 5/1986 • A. Hjalmarson και Hans Olofsson «Η Χημεία του κενού διαστημικού χώρου» άρθρο στο σουηδικό περιοδικό, Forskning och Framsteg, 4/1986.

UFO
40 ΧΡΟΝΙΑ ΜΕΤΑ



Ίσως η πιο περίεργη φωτογραφία UFO, τραβηγμένη από το πλήρωμα του Απόλλων 11 κατά τη διάρκεια της πτήσης προς τη Σελήνη! Κάτω φαίνεται η Γη. Στη μικρή φωτογραφία φαίνεται το αντικείμενο σε μεγέθυνση. Μέχρι σήμερα δεν έχει βρεθεί τι είναι.

ΣΤΙΣ 24 ΙΟΥΝΙΟΥ ΕΚΛΕΙΣΑΝ ΣΑΡΑΝΤΑ ΧΡΟΝΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΟΧΗ ΠΟΥ ΑΡΧΙΣΕ Η «ΤΡΕΛΗ» ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΙΠΤΑΜΕΝΩΝ ΔΙΣΚΩΝ. ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΜΕ ΤΗ ΓΝΩΜΗ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΧΕΙ Ο ΚΑΘΕΝΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΗ ΥΠΟΘΕΣΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΟΥΜΕ ΕΔΩ ΜΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΣΥΝΤΟΜΗ ΕΞΙΣΤΟΡΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΤΩΝ ΑΤΙΑ (ΑΓΝΩΣΤΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΙΠΤΑΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ) ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑ...

Του Θανάση Βέμπου

«Δεν υπάρχει αυτό που ονομάζουμε ουράνιο τόξο. Παρ' όλα αυτά, όλοι μας έχουμε δει ουράνια τόξα. Είναι ένα οπτικό φαινόμενο και μπορεί ακόμα και να φωτογραφηθεί. Κατά κάποιον τρόπο, τα ΑΤΙΑ ανήκουν στην κατηγορία που ανήκει και το ουράνιο τόξο. Υπάρχουν για τον άνθρωπο, αλλά όχι σαν πραγματικά υλικά αντικείμενα. Και όπως ακριβώς με το ουράνιο τόξο, πρέπει να βρίσκεσαι στο κατάλληλο μέρος και την κατάλληλη στιγμή για να έχεις μιαν ολοκληρωμένη εικόνα τους...».

Τζων Κηλ

Τα λόγια αυτά του βετεράνου ερευνητή των ΑΤΙΑ, Τζων Κηλ, δεν είναι ίσως κατάλληλα να μεταφέρουν μια πολύχρονη προϋπηρεσία επιτόπιας έρευνας και όλα τα συμπεράσματα που προήλθαν από αυτήν. Αρκούν όμως για να δώσουν μια κάποια γεύση στον αναγνώστη, του πόσο πολύπλοκο είναι το φαινόμενο, και του πόσο προσεκτικά πρέπει να διατυπώνεται οποιαδήποτε γνώμη, φιλικά ή εχθρικά προσκείμενη, στη διαδικασία που ονομάζουμε απλά «ιπτάμενοι δίσκοι»...
Για σαράντα χρόνια, τα ΑΤΙΑ, κινούνται όχι μόνο στους ουρανούς, αλλά και στα σύνορα της επιστήμης, αρνούμενα πεισματικά να ενταχθούν σε οποιοδήποτε πρίσμα αυστηρής επιστημονικής ανάλυσης και μεθοδολογίας. Είναι ασυμβίβαστα με αυτό που ο Καρλ Γιουνγκ αποκάλεσε «τη μεγαλύτερη και τραγικότερη αυταπάτη μας», δηλαδή με την ανθρώπινη λογική. Παραμένουν έτσι στο περιθώριο, σαν μια ρευστή διαδικασία, πέρα από νόμους, πέρα από καλουπωμένες «ορθόδοξες» απόψεις, και πέρα από αυστηρά διατυπωμένες μαθηματικές εξισώσεις.
Η σύγχρονη σκηνή του φαινομένου των ΑΤΙΑ, αρχίζει στις 24 Ιουνίου του 1947. Στην πραγματικότητα, τα ανθρώπινα χρονικά είναι γεμάτα από εμφανίσεις «ιπτάμενων ασπίδων» και «πυρσών» (αρχαίοι Έλληνες και Ρωμαίοι), «σταυρών» και «πλοίων» (Μεσαίωνας), και «μυστηριωδών αεροπλοίων» (19ος αιώνας). Ακόμα κι αν αφαιρέσουμε ένα λογικό ποσοστό που αφορά φαινόμενα γήινης προέλευσης, που μπορούν εύκολα να εξηγηθούν με τις υπάρχουσες γνώσεις, παραμένει ένα πλήθος αναφορών που αφορά «κάτι» πέρα από τις συνηθισμένες εξηγήσεις. Κάτι, που ίσως θα μείνει αιώνια θαμμένο στις σελίδες της ιστο-

ρίας, μια που κάποια ολοκληρωμένη έρευνα σ' αυτόν τον τομέα, δεν μπορεί να προχωρήσει περισσότερο από την απλή μελέτη των βιβλίων και των εφημερίδων της εποχής, αφού οι μάρτυρες είναι σήμερα μόνιμα και βολικά νεκροί...

Στις 24 Ιουνίου 1947, ο ιδιώτης πιλότος Κένεθ Άρνολντ πετούσε με το μονοκινητήριο αεροπλάνο του, πάνω από το όρος Ραίηνηρ της πολιτείας της Ουάσινγκτον, συμμετέχοντας σε μιαν έρευνα για κάποιο χαμένο στρατιωτικό αεροσκάφος. Ο Άρνολντ ήταν ένας ευϋπόληπτος επιχειρηματίας από το Μπουάζ του Άινταχο, και αντιπρόσωπος μιας φίρμας πυροσβεστικών μηχανημάτων. Όντας έμπειρος πιλότος, πετούσε συχνά πάνω από τα όρη Κασκέηντ για δουλειές ή ψυχαγωγία. Κατά τις 3 μ.μ. και μετά από μια ώρα πτήσης, ο Άρνολντ παρατήρησε μερικές περίεργες λάμψεις φωτός στον ορίζοντα. Ανιχνεύοντας τον ουρανό για την πηγή, εντόπισε εννιά λαμπερά δισκοειδή αντικείμενα να πετούν σε σχηματισμό, πάνω από τις κορυφές των βουνών. Από μια απόσταση περίπου 25 μιλίων, ο Άρνολντ υπολόγισε την ταχύτητα των αντικειμένων σε 1200 μίλια την ώρα, αφού τα παρατήρησε για μερικά λεπτά.

Όταν το αεροσκάφος προσγειώθηκε στο Όρεγκον, η είδηση έφτασε γρήγορα στα αυτιά των δημοσιογράφων. Αυτό ήταν. Η σύγχρονη ιστορία των ΑΤΙΑ είχε γεννηθεί εκείνο το καλοκαιρινό απόγευμα. Η περιγραφή του Άρνολντ για τα αντικείμενα, «που πετούσαν σαν ένας δίσκος που γλιστρά στην επιφάνεια του νερού αναπηδώντας» ήταν αυτό που γέννησε αμέσως τον όρο «ιπτάμενος δίσκος». Βέβαια οι χιλιάδες εμφανίσεις τα επόμενα χρόνια δεν αφορούσαν μόνο δίσκους αλλά η ονομασία έμεινε, όπως ακριβώς κάθε εξωγήινο πλάσμα χαρακτηρίζεται γενικά σαν «Αρειανός» (Αν και πρέπει να προσθέσουμε ότι τα τελευταία χρόνια τόσο ο όρος ιπτάμενος δίσκος, όσο και η λέξη Αρειανός, τείνουν να πέσουν σε αχρηστία, παραχωρώντας τη θέση τους στους σωστότερους χαρακτηρισμούς "UFO" και «Εξωγήινος»).

Μετά την τεράστια δημοσιότητα που δόθηκε στην περίπτωση Άρνολντ, ακολούθησε ένα τεράστιο κύμα εμφανίσεων ΑΤΙΑ, στις ΗΠΑ, αλλά και σε άλλα μέρη του κόσμου, συμπεριλαμβανόμενης και της Ελλάδας...

Μέσα στο 1947 μόνο, 122 αναφορές έφτασαν στην Πολεμική Αεροπορία των ΗΠΑ, η οποία σχημάτισε το Σχέδιο Σάιν τον Ιανουάριο του 1948, για να ερευνήσει την υπόθεση. Και δεν γινόταν διαφορετικά. Όλοι παραδέχονταν πως κάτι άγνωστο και ίσως εχθρικό πετούσε πάνω από το έδαφος των ΗΠΑ. Ο ψυχρός πόλεμος βρισκόταν στο φόρτε του, και πολλοί πίστευαν ότι οι ιπτάμενοι δίσκοι ήταν σοβιετικά όπλα. Η εντύπωση αυτή ενισχυόταν και από το εξής γεγονός.

Το καλοκαίρι του 1946, ένα κύμα από χιλιάδες «πυραύλους» άγνωστης προέλευσης, «στοίχειωσε» τη Σκανδιναβία. Τα παράξενα αντικείμενα είχαν σχήμα πούρου, πετούσαν με εξωφρενικά χαμηλές ταχύτητες για πυραύλους, έκαναν ένα χαρακτηριστικό συριστικό ήχο, και κατόπιν χάνονταν χωρίς ποτέ να γίνει γνωστή η περιοχή της προέλευσής τους αλλά και του προορισμού τους. Μερικές φορές εκρήγνυντο χωρίς ποτέ να γίνει εφικτό να συλλεχθούν συντρίμμιά τους. Το φαινόμενο, αφού υπήρξε το θέμα πρωτοσέλιδων ειδήσεων για πολλούς μήνες στις ευρωπαϊκές εφημερίδες, κινήθηκε για λίγο προς τα νότια, και το Σεπτέμβριο σταμάτησε μυστηριωδώς.

Η αφορμή για το σχηματισμό και τη λειτουργία του Σχεδίου Σάιν, ήταν η κατάρριψη του αεροσκάφους του Τόμας Μάντελ, στις 7 Ιανουαρίου του 1948. Εκείνη την μέρα ένας αριθμός από στρατιωτικούς και πολίτες, παρατήρησε ένα κωνικό αντικείμενο να πετά πάνω από το Φορτ Νοξ του Κεντάκι. Τέσσερα F-51 πετούσαν κοντά, και διατάχθηκαν να πλησιάσουν το αντικείμενο. Οι πιλότοι περιέγραψαν το αντικείμενο σαν «μεταλλικό» με σχήμα σταγόνας. Ο σμηναγός Μαντέλ καταδίωξε το ΑΤΙΑ μέχρι ύψος 20.000 ποδιών, με ταχύτητα 360 μιλίων την ώρα. Ξαφνικά η ραδιοεπαφή διακόπηκε. Λίγο αργότερα, το αεροσκάφος συνετρίβη. Η Πολεμική Αεροπορία ανακοίνωσε ότι ο Μαντέλ κυνήγησε κατά λάθος τον πλανήτη... Αφροδίτη και έχασε τις αισθήσεις του από έλλειψη οξυγόνου, με αποτέλεσμα να συντριβεί. Βέβαια οι προσπάθειες της αεροπορίας να πείσει το κοινό ότι ένας έμπειρος πιλότος της USAF κυνηγούσε βλακωδώς την Αφροδίτη (!) και πέθανε γιατί ακόμα πιο βλακωδώς είχε... ξεχάσει να βάλει τη μάσκα οξυγόνου, δείχνει ότι όχι μόνο η νοημοσύνη του κοινού υποτιμήθηκε αλλά και το γεγονός ότι γινόταν μια προσπάθεια συνειδητής συγκάλυψης της όλης ιστορίας.

Τα χρόνια ανάμεσα στα 1947 και 1952, ήταν κούς (και όχι μόνο) ουρανούς διαταράσσοντας το αίσθημα της ασφάλειας της αμέσως μετά το τέλος του πολέμου δυτικής κοινωνίας. Είναι κάτι που φαίνεται έντονα και στα φιλμ επιστημονικής φαντασίας εκείνης της εποχής, όπου οι κακοί εξωγήινοι είχαν πάντα φρικιαστική μορφή, και έρχονταν πάντα με τεράστια διαστημόπλοια δισκοειδούς σχήματος.

Αν και μεγάλο τμήμα των πρώιμων αναφορών μπορούσε να εξηγηθεί με συμβατικά μέσα, σαν απάτες, μετεωρολογικά μπαλόνια, οφθαλμαπάτες κλπ. αυτό δε σημαίνει με κανέναν τρόπο, ότι δεν υπήρχε ένας πυρήνας από πραγματικά ανεξήγητες περιπτώσεις.



Μία από τις πιο αποκαλυπτικές φωτογραφίες ΑΤΙΑ, που τραβήχτηκε το 1966 από κρατικό αεροπλάνο χαρτογράφησης πάνω από το φράγμα Καλαμπότζο της πολιτείας Γκουαρίτσο της Βενεζουέλας.

μεστά σε εμφανίσεις ΑΤΙΑ. Μόνο στην Αεροπορία, έφτασαν 2344 αναφορές, από τις οποίες 393 χαρακτηρίστηκαν σαν «άγνωστης ταυτότητας». Βέβαια ήταν μόνο η κορυφή του παγόβουνου.

Ταυτόχρονα άρχισαν να κυκλοφορούν περίεργες φήμες για κάποιο ΑΤΙΑ που είχε συντριβεί στην έρημο του Νέου Μεξικού στα τέλη της δεκαετίας του 1940, και για μικρόσωμα ανθρωποειδή πλάσματα που επέβαιναν τα οποία είχαν συλληφθεί. Ένα θέμα όπως τα ΑΤΙΑ, πρόσφερε βέβαια άφθονο υλικό στους απατεώνες, τους φαρσέρ και τους ψυχοπαθείς, αλλά αυτό δεν είναι λόγος να απορρίπτουμε αυτό που δεν ταιριάζει στην εικόνα του κόσμου που έχουμε σχηματίσει.

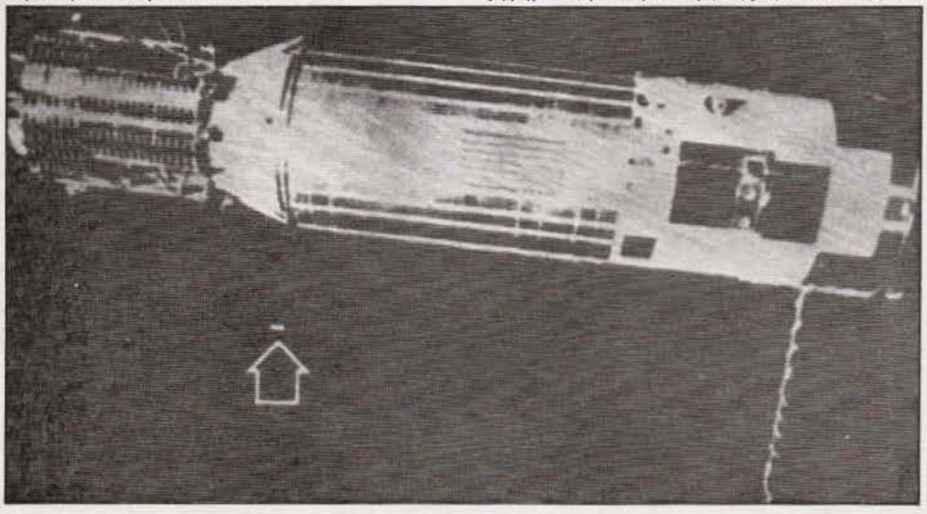
Στις αρχές της δεκαετίας του 1950, τουλάχιστον στην Αμερική, το θέμα είχε πάρει μεγάλες διαστάσεις, και περιοδικά όπως το Νιούζγουηκ, το Λουκ, το Φλάινγκ και το Πόπιουλαρ Σάιενς δημοσίευαν τακτικά άρθρα για τα ΑΤΙΑ. Η ψύχωση που είχε καταλάβει τον κόσμο εκείνη την εποχή, σχετικά με το φαινόμενο, μόνο κοινωνιολογικά μπορεί να εξηγηθεί. Το κύριο χαρακτηριστικό είναι ο φόβος προς τα άγνωστα αυτά αντικείμενα που ταξίδευαν ανενόχλητα στους αμερικανι-

Μερικές απ' αυτές ήταν σίγουρα αυθεντικές καλά ντοκουμενταρισμένες, και εντυπωσιακές.

Το Σάββατο 19 Ιουλίου 1952, επτά ΑΤΙΑ εντοπίστηκαν από το ραντάρ του Εθνικού Αεροδρομίου της Ουάσινγκτον. Τα σκάφη πετούσαν κάπου εικοσιπέντε χλμ. ΝΔ της πόλης, σε ακανόνιστες τροχιές, και έγιναν αντιληπτά από διαφορετικούς χειριστές ραντάρ. Η ταχύτητά τους φαινόταν να είναι μικρή, κάπου 100 μίλια την ώρα. Οι χειριστές της βάσης Άντριους εντόπισαν κι αυτοί τα ΑΤΙΑ στις συσκευές τους, ενώ ταυτόχρονα, παρατηρητές στο αεροδρόμιο της Ουάσινγκτον και ο πιλότος ενός επιβατηγού αεροσκάφους ανέφεραν ότι είδαν ένα λαμπερό πορτοκαλί φωτεινό αντικείμενο στην κατεύθυνση που είχαν εντοπιστεί τα ΑΤΙΑ στο ραντάρ. Τρεις ώρες αργότερα μετά την πρώτη αναφορά του ραντάρ, εμφανίστηκαν στο προσκήνιο πολεμικά τζετ. Αλλά μόλις πλησίασαν στην περιοχή που είχαν εντοπιστεί τα ΑΤΙΑ, τα τελευταία εξαφανίστηκαν από τις οθόνες των ραντάρ. Κινδυνεύοντας να μείνουν από καύσιμα οι πιλότοι επέστρεψαν στη βάση, ενώ τα ΑΤΙΑ ξαναφάνηκαν μένοντας ορατά για ώρες. Τη Δευτέρα 21 Ιουλίου, οι εφημερίδες κυκλοφό-

ρησαν με πηχυαίους τίτλους, γράφοντας για το γεγονός. Μια βδομάδα μετά νέα ΑΤΙΑ έκαναν την εμφάνισή τους στον ουρανό αλλά και στις οθόνες του ραντάρ. Δύο ώρες αργότερα τα τζετ ξαναήρθαν. Αυτήν τη φορά τα ΑΤΙΑ δεν εξαφανίστηκαν. Παρ' όλα αυτά οι προσπάθειες των πιλότων να καταδιώξουν τα αντικείμενα υπήρξαν μάταιες.
Οι προσπάθειες της Αεροπορίας να εξηγήσει το γεγονός σαν «θερμοκρασιακή αναστροφή» (!) έδωσε δικαιολογημένα, λαβή στους ισχυρισμούς ότι ήταν αναμεμειγμένη σε μια μυστική προσπάθεια συγκάλυψης του όλου θέματος. Ο ισχυρισμός αυτός ήταν εν μέρει αληθινός, αλλά δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι μια «συνωμοσιολογική» αντιμετώπιση του θέματος δεν μπορεί να αντέξει στο γεγονός ότι σαράντα χρόνια πέρασαν από τότε που η Αεροπορία και άλλες κρατικές υπηρεσίες αναμείχθηκαν ενεργά με το φαινόμενο. Η παράδοση και το άνοιγμα των αρχείων στο κοινό, το 1977, αποκάλυψε ότι τελικά η Αεροπορία σαν επίσημη κρατική υπηρεσία δεν ήξερε περισσότερα από αυτά που γνώριζαν οι ερασιτεχνικές οργανώσεις έρευνας των ΑΤΙΑ που ιδρύθηκαν στη δεκαετία του 1950.

αναμείχθηκε στην έρευνα, χρηματοδοτώντας την Επιτροπή Ρόμπερτσον, της οποίας το πόρισμα ανακοινώθηκε στα 1953, και ήταν ότι τα ΑΤΙΑ δεν αποτελούσαν απειλή για την Εθνική Ασφάλεια. Σε παλαιότερα άρθρα έχουμε δει την ανάμειξη της CIA σε σχέδια όπως το MK-ULTRA κ.λπ. Ίσως οι δάκτυλοι των μυστικών υπηρεσιών σε τέτοια θέματα να έχουν μεγαλύτερη σημασία από την επιφανειακή διαπίστωση ότι απλώς αυτά δεν αποτελούν «απειλή για την εθνική ασφάλεια»...
Στα 1949, το Σχέδιο Σάιν άλλαξε σε Σχέδιο Γκρατζ, και αργότερα σε Σχέδιο Μπλούμπουκ (Γαλάζιο Βιβλίο) στα 1951. Το Σχέδιο Γαλάζιο Βιβλίο τερματίστηκε στα 1969, όταν έληξε η επίσημη ανάμειξη της αμερικανικής κυβέρνησης στο θέμα των ΑΤΙΑ. Άλλα αξιοσημείωτα επίσημα σχέδια - μελέτες ήταν το Τουίνκλ (1949), το Σέκοντ Στόρεϊ (Καναδάς 1952) και η περίφημη Επιτροπή Κόντον (1966-1968) που σπατάλησε μισό εκατομμύριο δολάρια για να καταλήξει στα συμπεράσματα που είχαν καταλήξει σχεδόν όλα τα υπόλοιπα επίσημα σχέδια: ότι δηλαδή τα ΑΤΙΑ ήταν βασικά απάτες, οφθαλμαπάτες ή παρεξηγημένα φαινόμενα γήινης προέλευσης, και





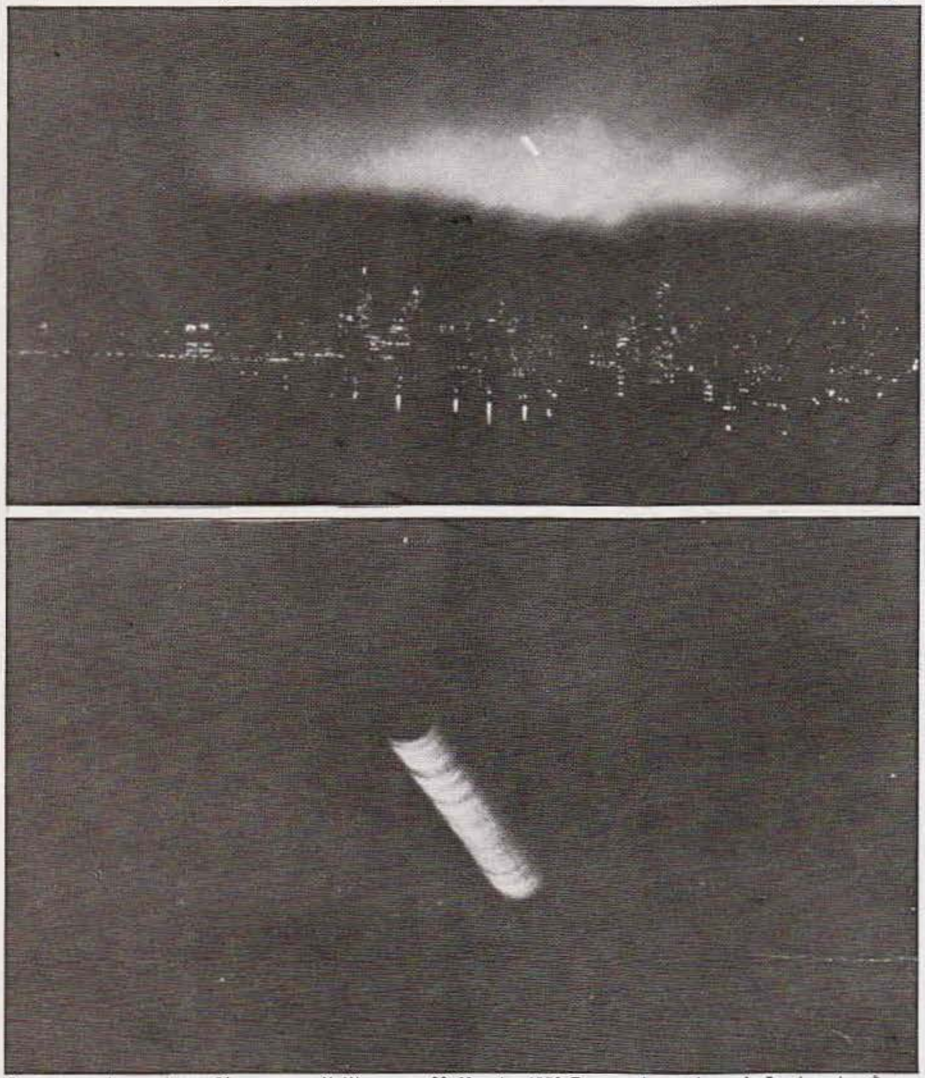
Δύο φωτογραφίες ΑΤΙΑ, τραβηγμένες από το διαστημόπλοιο Gemini XII η επάνω φωτογραφία τραβήχτηκε στις 11 Νοεμβρίου 1966 και έχει κωδικό αριθμό S6663402. Η κάτω βγήκε στις 12 του ίδιου μήνα και έχει τον αριθμό S6662871.

Όπως είπαμε, και άλλες υπηρεσίες αναμείχθηκαν επίσημα στην έρευνα των ΑΤΙΑ, και η υπόθεση εξελίχθηκε σε έναν κυκεώνα όπου οι αποκαλούμενοι ερευνητές δεν φαίνονταν να ασχολούνται με τίποτε άλλο εκτός από τη διαμάχη με την Αεροπορία για την εγκυρότητα ή μη των περιστατικών. Το ίδιο το φαινόμενο είχε περάσει σε δεύτερη μοίρα.
Το 1947 ζητήθηκε από τον Έντγκαρ Χούβερ να αναλάβει το FBI έρευνες για άτομα που δήλωσαν πως είχαν δει ιπτάμενους δίσκους. Η ανάμειξη αυτή κράτησε ως το 1950, αν και περιστασιακά συνεχίστηκε μέχρι τη δεκαετία του 1970. Από το Μάρτιο του 1949 και η CIA

ότι ο πυρήνας των ανεξήγητων περιπτώσεων, θα μπορούσε να εξαλειφθεί αν υπήρχαν περισσότερα διαθέσιμα στοιχεία...
Για μια σειρά λόγων που γεμίζουν δεκάδες τόμους, και φυσικά δεν μπορούμε να αναφέρουμε εδώ, τα συμπεράσματα αυτά, λίγη έως καμία σχέση έχουν με την πραγματικότητα. Αυτά τα πορίσματα, μαζί με την έκδηλη εντύπωση ότι ο πυρήνας του μυστήριου ήταν το αντικείμενο συγκάλυψης από μέρους της κυβέρνησης, οδήγησαν στη δημιουργία ερασιτεχνικών ομάδων που τα κατάφερναν πολύ καλύτερα από τους δυσκίνητους γραφειοκρατικούς οργανισμούς. Τέτοιες οργανώσεις

ήταν η APRO (Οργάνωση Έρευνας Εναερίων Φαινομένων) η NICAP (Εθνική Επιτροπή Ερευνών Εναερίων Φαινομένων), και δεκάδες άλλες στα επόμενα χρόνια.
Ταυτόχρονα, με τις υπηρεσίες των ΗΠΑ, και άλλες χώρες ενδιαφέρθηκαν για το φαινόμενο, οργανώνοντας επίσημες ή ημιεπίσημες προσπάθειες (Καναδάς, Μ. Βρετανία, Γαλλία, Σουηδία, Αργεντινή, Χιλή κ.ά.). Είναι σχεδόν βέβαιο πως και Ανατολικές χώρες αναμείχθηκαν στην έρευνα των ΑΤΙΑ, έστω και αν κρίνουμε μόνο από τα συνήθως λιτά και λιγόλογα δημοσιεύματα ανατολικών πρακτορείων.
Σήμερα, επίσημα η Αεροπορία των ΗΠΑ δεν ασχολείται με το θέμα, και γενικά οι διεθνείς προσπάθειες έχουν ατονήσει, όπως και το ενδιαφέρον του κοινού. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι όχι μόνο το πρόβλημα παραμένει, αλλά και ουσιαστικά καμιά πρόοδος δεν έγινε από επιστημονικής πλευράς από το 1947, παρά το γεγονός ότι διατυπώθηκαν πολλές θεωρίες.
Λίγο μετά την περίπτωση του Κέννεθ Άρνολντ ο ερευνητής Φρανκ Σκάλι έγραψε το βιβλίο «Πίσω από τους ιπτάμενους δίσκους» (1950), στο οποίο εκτός των άλλων διατύπωσε την άποψη ότι ίσως η Γη να είχε δεχτεί επισκέψεις από εξωγήινους στους αρχαίους χρόνους. Παρέθετε μάλιστα και το όραμα του Ιεζεκιήλ σαν παράδειγμα μιας υποτιθέμενης αρχαίας εμφάνισης ΑΤΙΑ. Το θέμα αυτό απέκτησε πρωτοφανή δημοσιότητα στη δεκαετία του 1970 όταν ο Έριχ φον Ντένικεν το εκμεταλλεύτηκε εμπορικά. Το βασικό θέμα του Σκάλι όμως ήταν μια υποτιθέμενη συντριβή ΑΤΙΑ στην Αριζόνα ή στο Νέο Μεξικό, και ότι συνολικά 36 μικρόσωμα ανθρωποειδή είχαν βρεθεί στο σημείο εκείνο. Τα λεγόμενα του Σκάλι υπήρξαν η απαρχή για πολλές παρόμοιες θεωρίες μεταγενέστερα, αλλά φαίνεται πως η περίπτωση που ανέφερε ήταν απάτη. Ο Σκάλι αυτοκτόνησε αργότερα, αλλά το βιβλίο του πούλησε 60.000 αντίτυπα. Σοβαρότερες έρευνες σ' αυτόν τον τομέα έγιναν και γίνονται από τον Λέοναρντ Στρίνγφηλντ.
Το 1950 επίσης ο πιλότος Ντόναλντ Κήχοου έγραψε το «Οι ιπτάμενοι δίσκοι είναι πραγματικοί» στο οποίο κατέληγε ότι: 1) Τα τελευταία 175 χρόνια τουλάχιστον επισκέπτονται τη Γη εξωγήινοι, 2) ο αριθμός των επισκέψεων έχει αυξηθεί μετά τις πρώτες πυρηνικές εκρήξεις 3) οι εξωγήινοι μελετούν συστηματικά τη Γη και 4) η κυβέρνηση συγκάλυπτε τα γεγονότα.
Το 1953 ο αστρονόμος Ντόναλντ Μέντζελ προσπάθησε να εξηγήσει όλες τις αναφορές των ΑΤΙΑ σαν ψευδαισθήσεις που προκαλούνταν από μετεωρολογικά φαινόμενα. Αργότερα ο φημισμένος μηχανικός πυραύλων Χέρμαν Όμπερθ μαζί με το φυσικό Γ. Φλέτσερ ισχυρίστηκε ότι τα ΑΤΙΑ ήταν εξωγήινοι επισκέπτες. Τα κοντινά στο ηλιακό μας σύστημα άστρα του Ηριδανού και του Κήτους αναφέρονταν σαν οι πιθανότερες περιοχές προέλευσης αυτών των εξωγήινων. Ο Γάλλος μαθηματικός και ερευνητής Αιμέ Μισέλ («Η αλήθεια για τους ιπτάμενους δίσκους», «Το μυστήριο της ευθείας γραμμής») υπέθεσε επίσης ότι οι εξωγήινοι παρακολουθούσαν τη Γη σε όλα τα στάδια της εξελικτικής της πορείας. Ο Μισέλ αφιέρωσε ακόμα αρκετές σελίδες, προκειμένου να δώσει μιαν απάντηση στον «εξηγητή» των ΑΤΙΑ, Ντόναλντ Μέντζελ.
Ο Μόρις Τζέσαπ, γνωστός και από την υπόθεση του Πειράματος της Φιλαδέλφειας (βλ. «Π» 41) στα βιβλία του «Η Υπόθεση των ΑΤΙΑ» και «Τα ΑΤΙΑ και η Βίβλος» πρότεινε ότι όχι μόνο είχαν συμβεί τέτοιες επισκέψεις εξωγήινων κατά το παρελθόν, αλλά κι αυτές οι ίδιες οι επισκέψεις αποτέλεσαν το υπόβαθρο για την ίδρυση της Χριστιανικής θρησκείας. Πολλές από τις ιδέες του Τζέσαπ ήταν επαναστάσεις στο χώρο της έρευνας, και ακόμα και σήμερα δεν έχουν εφαρμοστεί πλήρως οι προτάσεις που διατυπώνονται στα βιβλία του. Η αινιγματική αυτοκτονία του στα 1959 πρόσθεσε ακόμα ένα ερωτηματικό στην υπόθεση.
Ο Πωλ Μισρακί, γνωστότερος με το ψευδώνυμο Πωλ Τόμας πρότεινε ότι τα θρησκευτικά πιστεύω ήταν τα αποτελέσματα μιας εξωγή-

νης διείσδυσης και παρεμβολής στην ανθρώπινη ιστορία. Ο Βρετανός λόρδος Κλανκάρτι, γνωστότερος σαν Μπρίνσλεϋ Λε Πόερ Τρεντς επέκτεινε το θέμα στα βιβλία του υποθέτοντας πως μια κοσμική μάχη είχε συμβεί στους αρχαίους χρόνους, και η έκβασή της αντικατοπτρίζεται στη Βίβλο.
Στη δεκαετία του 1960 εμφανίστηκαν πολλά βιβλία και θεωρίες που αναζωογονούσαν το ενδιαφέρον για τη θεωρία των «αρχαίων αστροναυτών», τοποθετώντας την σαν το προηγούμενο της εισβολής των ΑΤΙΑ. Οι ιδρυτές της APRO Κόραλ και Τζιμ Λόρενζεν στη σειρά των βιβλίων τους (που έχει μεταφραστεί και στα Ελληνικά) προτείνουν την εξωγήινη υπόθεση σαν τη λύση στο πρόβλημα των ΑΤΙΑ. Το ίδιο έκανε κι ο δραστήριος αν και πολλές φορές αναξιόπιστος δημοσιογράφος Φρανκ Έντουαρντς.
Στα 1968, ο Έριχ φον Ντένικεν γράφει το πρώτο του βιβλίο «Τα άρματα των θεών», για να ακολουθήσει μια σειρά που συνεχίζεται ακόμα και σήμερα, προσπαθώντας να πείσει το κοινό ότι τα πάντα είναι αποδείξεις της επίσκεψης στην αρχαιότητα των «θεών - αστροναυτών». Όπως και να έχει το πράγμα, ο Ντένικεν έκανε μεγάλη ζημιά στη σοβαρή έρευνα, παρά το γεγονός ότι έφερε τον κόσμο αντιμέτωπο με το αίνιγμα. Τα βιβλία του έφτασαν στον αστρονομικό αριθμό των 40 εκατομμυρίων αντιτύπων σ' όλο τον κόσμο, κάνοντάς τον έτσι έναν από τους πιο επιτυχημένους συγγραφείς όλων των εποχών. Οι «αποδείξεις» του Ντένικεν δεν είναι τίποτε άλλο παρά διαστρεβλωμένα στοιχεία, στα οποία δίνονται αυθαίρετες και πολλές φορές εξωφρενικές ερμηνείες.
Όσο περνούσαν όμως τα χρόνια, και συλλέγονταν χιλιάδες περιπτώσεις από όλον τον κόσμο, γινόταν ολοένα αντιληπτό ότι η εξωγήινη υπόθεση, η υπόθεση δηλαδή της λύσης του προβλήματος των ΑΤΙΑ, χρησιμοποιώντας κάποιους εξωγήινους σαν αποδιοπομπαίους τράγους, έχανε σταδιακά έδαφος, παρά το γεγονός ότι πολλοί την υποστήριζαν (και την υποστηρίζουν) ακόμα με φανατισμό. Πολλά στοιχεία ήρθαν στο φως, στοιχεία που έκαναν την εξωγήινη υπόθεση να μοιάζει ατελής και ανεπαρκής. Τα ΑΤΙΑ πλέον εμφανίζονταν κάθε φορά και με διαφορετική μορφή. Οι περιγραφές των πλασμάτων που έβγαιναν κατά καιρούς από προσγειωμένα σκάφη διέφεραν η μία με την άλλη. Εξάλλου φαινόταν κάπως παράλογο να ταξιδεύουν εξωγήινα πλάσματα χιλιάδες έτη φωτός προκειμένου να παίζουν κρυφτό με αεροσκάφη, να πραγματοποιούν φαινομενικά αναγνωριστικές πτήσεις προσπαθώντας να παραπλανήσουν όσο γίνεται την ανθρώπινη φυλή. Βέβαια το γεγονός ότι θα είχαμε να κάνουμε με μια φυλή (;) πλασμάτων που διέθεταν τρόπο σκέψης, και επαφής με την πραγματικότητα, εντελώς διαφορετικό με το δικό μας, θα δικαιολογούσε και με το παραπάνω αυτή την «τρελή» συμπεριφορά των ΑΤΙΑ, αλλά για διάφορους λόγους που είναι αδύνατο να αναφερθούν εδώ, η εξωγήινη υπόθεση δεν φαινόταν να καλύπτει ικανοποιητικά το πρόβλημα.



Οι φωτογραφίες αυτές τραβήχτηκαν στη Ν. Υόρκη στις 20 Μαρτίου 1950. Το αντικείμενο είναι κυλινδρικό και έχει διατυπωθεί η θεωρία πως πρόκειται για «μητρικό» διαστημόπλοιο ικανό να απελευθερώνει πολλά μικρότερα οχήματα.

Η μεταστροφή αυτή στην ιδεολογία των ερευνητών και των ερασιτεχνικών οργανώσεων της έρευνας των ΑΤΙΑ, συνέπεσε χρονικά με την έκρηξη της δεκαετίας του 1960 που αφορούσε αμφισβήτηση σε όλους τους τομείς, και μια ριζική αλλαγή στον τρόπο αντίληψης της πραγματικότητας. Οι κοινωνικές τάσεις της δεκαετίας έσπρωχναν την ανθρώπινη σκέψη περισσότερο προς κάποια «ομιχλώδη» αντίληψη του φαινομένου, παρά σε μια θεώρηση τύπου «βίδες και παξιμάδια». Υπήρχε κάτι πολύ περισσότερο από υλικά αντικείμενα που εκτελούσαν συγκεκριμένες πτήσεις, με ορισμένους κανόνες. Ταυτόχρονα, άρχισε να διαφαίνεται και μια έντονη χροιά παραψυχολογίας στο φαινόμενο. Οι κυριότεροι εκπρόσωποι αυτής της αντίληψης που σιγά σιγά γενικεύτηκε, είναι οι Ζακ Βαλέ και Τζων Κηλ.
Ο Ζακ Βαλέ, έγινε ο κυριότερος εκπρόσωπος του λεγόμενου μοντέλου του «συστήματος ελέγχου» των ΑΤΙΑ. Μαθηματικός, και ειδικός στα κομπιούτερ, ο Ζακ Βαλέ προσπάθησε να μελετήσει στατιστικά το τεράστιο πλήθος των αναφορών που είχε συλλεχθεί. Η όλη εργασία του προτείνει ότι το φαινόμενο εξαρτάται άμεσα από τον ανθρώπινο παράγοντα και ότι αποτελεί ένα κοσμικό σύστημα μέσω του οποίου ρυθμίζονται οι απόψεις του ανθρώπου για το Σύμπαν. Κοντολογίς δηλαδή, τα ΑΤΙΑ αποτελούν ένα θερμοστάτη, ένα φλοτέρ που ενεργεί σαν σύστημα ελέγχου σε μια συνεχή ανάδραση με την ανθρώπινη κοινωνία. Ο Βαλέ προτείνει ότι τα μηνύματα των ΑΤΙΑ είναι βασικά υποσυνείδητα, και μ' αυτόν τον τρόπο περνούν, διαμορφώνοντας μια πραγματικότητα. Τα μηνύματα υπάρχουν με τη μορφή συμβόλων όχι μόνο στην εμπειρία των ΑΤΙΑ, αλλά και σ' όλες τις εκδηλώσεις του Παραφυσικού και επαναλαμβάνονται στη διάρκεια της ανθρώπινης ιστορίας. Είναι κάτι σαν τη θεωρία του Συλλογικού Ασυνείδητου του Καρλ Γιουνγκ.
Ο Βαλέ αναφέρει στο «ΑΤΙΑ: η Ψυχική Λύση»:
«Ένας πολιτισμός που είναι εντελώς προσανατολισμένος προς αυτό που θεωρεί σαν τεχνική πρόοδο δεν μπορεί να αγνοήσει για πολύν καιρό την εμφάνιση αντικειμένων στον ουρανό που αψηφούν τους νόμους της φυσικής και τη λειτουργία των πυραυλικών του αεροπλάνων. Μέσα σε λίγα χρόνια οι εξελιγμένες χώρες *θα διαθέσουν γι' αυτό το πρόβλημα ανοιχτά ή κρυφά* (η υπογράμμιση δική μας) τους καλύτερους φυσικούς τους, τους καλύτερους ειδικούς τους στη συγκέντρωση πληροφοριών και τους καλύτερους επιστήμονές τους που είναι ειδικευμένοι στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Αλλά ίσως φανούν ανίσχυροι να αξιοποιήσουν την εμπειρογνωμοσύνη τους γιατί το φαινόμενο δεν ταιριάζει σε καμιά απ' αυτές τις κατηγορίες. Αν αληθεύει αυτό, τότε τα ΑΤΙΑ δεν μπορούν να αναλυθούν ή να γίνουν κατανοητά ποτέ, γιατί είναι το μέσο με το οποίο ρυθμίζονται εκ νέου οι αντιλήψεις του ανθρώπου. Το μόνο που μπορούμε να κάνουμε είναι να εντοπίσουμε τις επιδράσεις του στους ανθρώπους...».
Αυτά που αναφέρει ο Βαλέ είναι πολύ σημαντικά. Θα αναλύσουμε αργότερα αυτό που υπογραμμίσαμε παραπάνω. Αυτό που είναι σημαντικό είναι η έντονη δόση «μεταφυσικής» που εισάγεται στο πρόβλημα, από τη σκοπιά της ανθρώπινης θεώρησης. Ο Βαλέ επηρέασε σε μεγάλο βαθμό τον Άλλαν Χάυνεκ που τα τελευταία χρόνια θεωρείτο (πέθανε το 1986) η αυθεντία στο θέμα των ΑΤΙΑ - αν κι αυτό σηκώνει πολλή συζήτηση. Η προσφορά του Χάυνεκ ήταν ο διαχωρισμός των περιπτώσεων ΑΤΙΑ σε δύο κατηγορίες, στις περιπτώσεις όπου μεσολαβεί μεγάλη απόσταση μεταξύ του ΑΤΙΑ και του μάρτυρα, και σ' αυτή όπου η απόσταση είναι σχετικά μικρή. Αυτή ειδικά η κατηγορία χωρίζεται στις Στενές Επαφές 1ου, 2ου και 3ου τύπου. Σ' αυτές αντίστοιχα, το ΑΤΙΑ εμφανίζεται σε κοντινή απόσταση χωρίς αλληλεπίδραση με το περιβάλλον, το ΑΤΙΑ εμφανίζεται σε κοντινή απόσταση αλλά υπάρχει κάποιου είδους επίδραση στο περιβάλλον (υλικά ίχνη κ.λπ.), και τέλος το ΑΤΙΑ προσγειώνεται ή αιωρείται πάνω από το έδαφος, και κάνουν την εμφάνισή τους μικρόσωμα ανθρωποειδή πλάσματα. Ο Άλλαν Χάυνεκ που πρέπει να προσθέσουμε ότι ήταν δόκτορας της αστροφυσικής και από τους «εχθρούς» των ΑΤΙΑ και αργότερα μεταπήδησε στο αντίθετο «στρατόπεδο», πίστευε πως ακριβώς οι περιπτώσεις με τα ανθρωποειδή, δηλαδή οι Στενές Επαφές Τρίτου τύπου, αποτελούν το κλειδί του μυστηρίου. Είναι αξιοσημείωτο, ότι στο αντίστοιχο φιλμ του Στήβεν Σπήλμπεργκ, έκανε την εμφάνισή του

▶97



ΥΠΕΡΑΓΩ

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΙΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ, ΙΑΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ, ΥΠΕΡΤΑΧΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ, ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΤΡΕΝΑ, ΙΣΩΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΟΥΝ ΣΥΝΤΟΜΑ



ΓΙΜΟΤΗΤΑ

ΜΙΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚ
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ Μ ΧΑΡΗ ΣΤΙΣ
ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΕΞΕ Σ
ΠΕΡΙΘΩΡΙΑΚΟΥ Ε Σ ΤΟΜΕΑ
ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚ .

Του Πάνου Φιλιππακόπου

Όταν το 1911 ο Ολλανδός Φυσικός Χάικε Κάμερλινγκ Όνες ανακάλυπτε ότι ο υδράργυρος έχανε την ηλεκτρική του αντίσταση μετά την ψύξη του στους 4,2° K (βαθμούς Κέλβιν), δηλαδή στους -268° C (Κελσίου), ήταν μάλλον απίθανο να μπορούσε να προβλέψει τη φρενίτιδα που θα καταλάμβανε τους συναδέλφους του πολλές δεκαετίες μετά, για την ανάπτυξη του νέου ερευνητικού τομέα που είχε δημιουργήσει με την ανακάλυψή του: της υπεραγωγιμότητας. Γιατί η ανάπτυξη του ηλεκτρισμού ήταν ούτως ή άλλως ραγδαία εκείνη την εποχή, με τεράστια περιθώρια ακόμα για βελτίωση των κλασικών μέσων παραγωγής, μεταφοράς και χρησιμοποίησής του, η ανάπτυξη των ηλεκτρονικών ήταν ανύπαρκτη και - το κυριότερο - το μέσο για την επίτευξη τόσο χαμηλής θερμοκρασίας ήταν η χρησιμοποίηση του σπάνιου και πανάκριβου υγρού ηλίου. Έτσι η υπεραγωγιμότητα παρέμεινε για χρόνια ένας από τους πάμπολλους τομείς έρευνας της φυσικής, χωρίς ιδιαίτερες εξάρσεις και με αργό ρυθμό προόδου.

Ο Κάμερλινγκ Όνες είχε προβλέψει από τότε ότι η ανακάλυψή του θα μπορούσε ν' ανοίξει το δρόμο για την κατασκευή εξαιρετικά ισχυρών ηλεκτρομαγνητών με περιορισμένο μέγεθος. Τα υλικά όμως που χρησιμοποιούσε αυτός και άλλοι ερευνητές σαν υπεραγωγούς, δηλαδή ο υδράργυρος, ο κασσίτερος, ο μόλυβδος κ.ά., παρουσίαζαν το παράξενο φαινόμενο να χάνουν την υπεραγωγιμότητά τους μόλις περνούσε απ' αυτά ηλεκτρικό ρεύμα με ένταση αρκετά μεγάλη για να δημιουργήσει ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο. Ακόμη κι αυτή λοιπόν η εφαρμογή της υπεραγωγιμότητας που είχε από τότε προβλεφθεί, δεν έγινε δυνατό να πραγματοποιηθεί από τους επιστήμονες της εποχής. Χρειάστηκε να φτάσουμε στη δεκαετία του '50 για να βρεθούν υλικά, και συγκεκριμένα, κράματα (π.χ. νιόβιο - τιτάνιο, νιόβιο - κασσίτερος κ.ά.) που διατηρούσαν την υπεραγωγιμότητά τους με ισχυρότερα πεδία, ενώ η κατασκευή και ευρεία χρησιμοποίηση μεγάλων υπεραγώγιμων μαγνητών άρχισε πολύ αργότερα.

Ο άλλος στόχος όμως των ερευνητών, η δημιουργία δηλαδή υλικών που θα ήταν υπεραγώγιμα σε πιο «λογικές» θερμοκρασίες, ώστε να είναι ευκολότερη και φτηνότερη η κατασκευή τους και πρακτικότερη η χρησιμοποίησή τους, παρέμενε στη σφαίρα του επιθυμητού. Το 1973, δηλαδή 62 ολόκληρα χρόνια μετά την ανακάλυψη του Κάμερλινγκ Όνες, οι επιστήμονες δεν κατάφεραν να φτάσουν παρά στους 23,3° K (-250° C) μ' ένα κράμα γερμανίου - νιοβίου κι από εκεί και πέρα το ρεκόρ παρέμεινε ακατάρριπτο μέχρι το 1986.

Πριν προχωρήσουμε όμως στα σύγχρονα επιτεύγματα, που έχουν δημιουργήσει μια εντελώς νέα κατάσταση στο χώρο της φυσικής, ας δούμε πρώτα για τι ακριβώς μιλάμε.

Στις θερμοκρασίες του περιβάλλοντος τα υλικά μπορούν να χωρισθούν σε δύο κατηγορίες ως προς την αγωγιμότητα, του ηλεκτρισμού: τους αγωγούς και τους μονωτές (στην πράξη υπάρχει και τρίτη κατηγορία, οι ημιαγωγοί, για λόγους απλοποίησης όμως θα θεωρήσουμε ότι ανήκουν στην πρώτη κατηγορία). Οι μονωτές, που είναι υλικά όπως το ελαστικό, το γυαλί, το ξύλο κ.λπ., παρουσιάζουν όπως λέμε εξαιρετικά υψηλή αντίσταση, δεν επιτρέπουν δηλαδή τη ροή ηλεκτρονίων (δηλαδή ηλεκτρικού ρεύματος) μέσα απ' αυτά όταν εφαρμοσθεί στα άκρα τους μία ηλεκτρική τάση, επειδή τα ηλεκτρόνια συγκρατούνται με πολύ ισχυρούς δεσμούς στα άτομα της ύλης τους. Αντίθετα στους αγωγούς υπάρχουν μερικά ελεύθερα και άτακτα κινούμενα ηλεκτρόνια, τα οποία σχηματίζουν ένα ηλεκτρικό ρεύμα όταν εφαρμοστεί στο υλικό μια τάση. Τα ηλεκτρόνια αυτά κατά την κίνησή τους συγκρούονται με τα άτομα του δομικού πλέγματος του υλικού, παράγοντας θερμότητα. Η αντίσταση του υλικού είναι ένα μέτρο της θερμότητας, που παράγεται μ' αυτόν τον τρόπο, της ενέργειας δηλαδή που χάνεται από τις συγκρούσεις των ηλεκτρονίων.

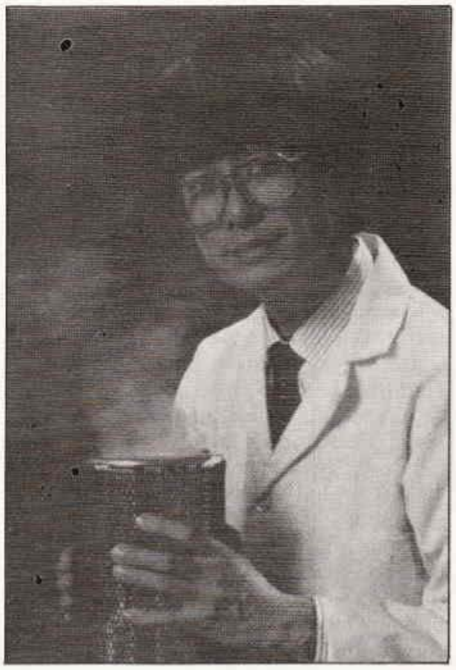
Αν όμως η παραγωγή θερμότητας είναι χρήσιμη σε πολλές εφαρμογές του ηλεκτρισμού, είναι εντελώς άχρηστη στις γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και στα ηλεκτρονικά κυκλώματα, γιατί σ' αυτές τις περιπτώσεις δεν αποτελεί ωφέλιμη ενέργεια αλλά περιττή απώλεια. Και δημιουργεί έτσι ειδικά προβλήματα, όπως αύξηση του κόστους μεταφοράς ενέργειας (αφού μόνο ένα μέρος της φτάνει στον προορισμό του) ή ανάγκη ψύξης των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων για ν' αποφευχθεί η υπερθέρμανσή τους. Αυτά ακριβώς τα φαινόμενα παύουν να υπάρχουν με τους υπεραγωγούς, στους οποίους η αντίσταση μηδενίζεται και η ροή των ηλεκτρονίων γίνεται απρόσκοπτα, χωρίς ενεργειακές απώλειες.

Πώς ακριβώς συμβαίνει αυτό; Σ' αντίθεση με ότι συμβαίνει στους κανονικούς αγωγούς, τα ηλεκτρόνια μέσα στους υπεραγωγούς θεωρείται ότι κινούνται κατά ζεύγη, με τέτοιον τρόπο και με τέτοιες επιδράσεις από τα άτομα του κρυσταλλικού πλέγματος, που δεν απωθούνται μεταξύ τους, όπως θα έπρεπε λόγω των ομώνυμων φορτίων τους. Έτσι, μπορούν να κινούνται επ' άπειρον (θεωρητικά) μέσα στον υπεραγωγό, χωρίς συγκρούσεις άρα και χωρίς ενεργειακές απώλειες. Για κάθε υπεραγωγό πάντως υπάρχει μία κρίσιμη τιμή της έντασης του ρεύματος που τον διατρέχει και μία κρίσιμη τιμή της έντασης του μαγνητικού πεδίου που τον περιβάλλει, πάνω από τις οποίες (απ' όποια επιτευχθεί πρώτα) η υπεραγωγιμότητα χάνεται.

Και δυο λόγια για τις κλίμακες θερμοκρασιών που χρησιμοποιούμε. Στη φυσική χρησιμοποιείται πολύ συχνά η κλίμακα Κέλβιν αντί για την κλίμακα Κελσίου. Η διαφορά τους είναι διαφορά ορίων και όχι αναλογική. Ένας βαθμός Κέλβιν δηλαδή είναι ίσος μ' ένα βαθμό Κελσίου, στην κλίμακα Κέλβιν όμως το μηδέν βρίσκεται στους -273° C περίπου (-273,2° C). Η θερμοκρασία αυτή είναι το λεγόμενο απόλυτο μηδέν, η χαμηλότερη δηλαδή θερμοκρασία που είναι δυνατό να υπάρξει και στην οποία σταματάει εντελώς κάθε κίνηση των ατόμων της ύλης. Η κλίμακα Κέλβιν λοιπόν έχει μόνο θετικές θερμοκρασίες και η θερμοκρασία στην οποία παγώνει το νερό, το μηδέν δηλαδή της κλίμακας Κελσίου, αντιστοιχεί σε 273 βαθμούς Κέλβιν. Για να μετατρέψουμε λοιπόν μία θερμοκρασία της κλίμακας Κελσίου σε θερμοκρασία Κέλβιν, αρκεί να της προσθέσουμε 273 βαθμούς, ή για την αντίστροφη μετατροπή (από Κέλβιν σε Κελσίου) να τους αφαιρέσουμε.

ΤΟ ΜΕΓΑΛΟ ΑΛΜΑ

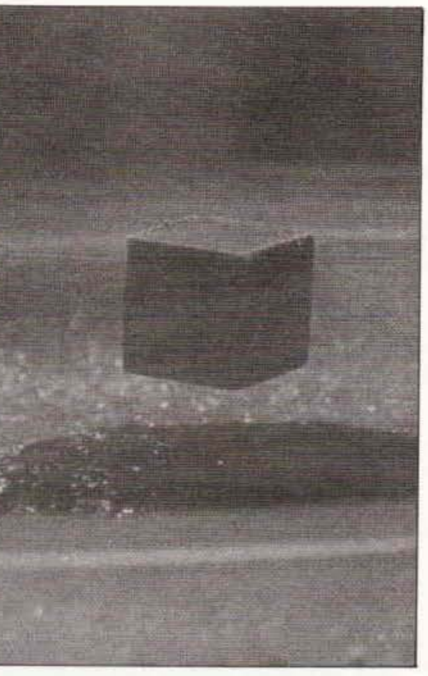
Έτσι ήταν η κατάσταση ως τον περασμένο χρόνο και η υπεραγωγιμότητα δεν απασχολούσε παρά ελάχιστους ειδικούς σ' όλο τον κόσμο, που ήταν υπεύθυνοι για τα σχετικά μ' αυτήν ερευνητικά προγράμματα. Και ξαφνικά, μέσα σ' ένα μόλις χρόνο, η υπεραγωγιμότητα έγινε το αγαπημένο θέμα συζήτησης των φυσικών αλλά και ευρύτερων κύκλων επιστημόνων και δεκάδες σελίδες σχετικές μ' αυτή δημοσιεύθηκαν στα επιστημονικά περιοδικά ή ακόμα και σε έντυπα γενικής ενημέρωσης. Σε βαθμό που όταν τον περασμένο Μάρτιο στη Νέα Υόρκη, μία από τις ημερίδες του ετήσιου συνέδριου της Αμερικανικής Φυσικής Ένωσης αφιερώθηκε στην υπεραγωγιμότητα, οι οργανωτές είδαν έντρομοι ένα τεράστιο πλήθος φυσικών να σπρώχνεται και να μάχεται για να μπει στην αίθουσα, όπου δεν υπήρχαν θέσεις ούτε για τους μισούς! Οι εκτιμήσεις μιλάνε για 3 ή 5.000 άτομα, που όρμησαν στην είσοδο για την κατάληψη μόλις 1.200 θέσεων. Όσοι δεν κατάφεραν να βρουν θέση, συνωστίσθηκαν στους διαδρόμους ή παρακολούθησαν την εκδήλωση σε άλλους χώρους του ξενοδοχείου όπου έγινε, από τηλεόραση κλειστού κυκλώματος. Η συνεδρίαση άρχισε στις 7 το απόγευμα και κράτησε τελικά μέχρι τις... 3 το πρωί, ενώ μετά το τέλος της πολλοί ήταν αυτοί που δεν πήγαν για ύπνο αλλά παρέμειναν εκεί ή στα γύρω μπαρ, για να συζητήσουν τα όσα είχαν ακούσει. Ήταν μια πρωτοφανής εμπειρία για τους συνήθως ήρεμους και αθόρυβους φυσικούς, σε σημείο που μερικοί αποκάλεσαν τη συνάντηση εκείνη «Γούντστοκ της Φυσικής»!



Ο Πολ Τσου, που με τη μικρή του ομάδα ερευνητών στο Πανεπιστήμιο του Χιούστον, κατάφερε για πρώτη φορά τον περασμένο Φεβρουάριο να δημιουργήσει έναν υπεραγωγό με κρίσιμη θερμοκρασία πάνω από τους 77 K όπου υγροποιείται το άζωτο. Ο δρόμος για το συνδυασμό της υπεραγωγιμότητας με το χαμηλό κόστος, άρα και με τις πρακτικές εφαρμογές, ήταν διάπλατα ανοιχτός.

Τι είχε όμως συμβεί και δημιούργησε όλον αυτόν το θόρυβο; Μα απλούστατα αυτό που προσπαθούσαν όλοι οι ερευνητές του τομέα από τις αρχές του αιώνα: η ανακάλυψη υλικών που γίνονταν υπεραγώγιμα σε υψηλότερες θερμοκρασίες από το ρεκόρ των 23,3 K, που παρέμενε ακατάρριπτο από το 1973. Κάτι που άνοιγε το δρόμο για ένα πραγματικό ποιοτικό άλμα στα αποτελέσματα της δουλειάς των ερευνητών, αφού έδινε τη δυνατότητα και για πολύ πρακτικότερη μέθοδο ψύξης των υλικών μέχρι την κρίσιμη θερμοκρασία.

Ας πάρουμε όμως τα πράγματα από την αρχή. Το 1983, ένας φυσικός του ερευνητικού εργαστηρίου της IBM στη Ζυρίχη της Ελβετίας, ο Καρλ Άλεξ Μίλερ χρησιμοποίησε μία εντελώς διαφορετική προσέγγιση στο πρόβλημα της υπεραγωγιμότητας απ' αυτή που χρησιμοποιούσαν ως τότε όλοι οι ερευνητές του τομέα. Και συγκεκριμένα στράφηκε προς μια άλλη κατηγορία υλικών, τα μεταλλικά οξείδια που είναι γνωστά σαν κεραμικά, εγκαταλείποντας τα μεταλλικά κράματα με τα οποία είχαν επιτευχθεί οι μέχρι τότε υψηλότερες κρίσιμες θερμοκρασίες εμφάνισης της υπεραγωγιμότητας. Η επιλογή του δεν ήταν τυχαία, αφού ήδη υπήρχαν θεωρητικές



Ενας μαγνήτης αιωρείται επάνω από ένα δίσκο υπεραγώγιμου υλικού.

υποθέσεις ότι τα κεραμικά ίσως διέθεταν τη δυνατότητα μετατροπής τους σε υπεραγωγούς.
Η πρακτική εφαρμογή μιας θεωρίας όμως δεν είναι καθόλου εύκολο πράγμα, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για την αναζήτηση του κατάλληλου για την περίσταση υλικού, μέσα από μια μεγάλη κατηγορία υλικών, όπου η ανάμιξη διαφόρων στοιχείων σε διαφορετικές αναλογίες δίνει συχνά κι εντελώς διαφορετικά αποτελέσματα. Έτσι ο Μίλερ κι ο συνεργάτης του Γκέοργκ Μπέντνορτς άρχισαν να πειραματίζονται μ' εκατοντάδες διαφορετικές συνθέσεις, χρησιμοποιώντας διάφορα στοιχεία σε διάφορες περιεκτικότητες, μέχρι που στα τέλη του 1985 κατέληξαν σ' ένα μίγμα βαρίου, λανθανίου, χαλκού και οξυγόνου. Όπως λέει ο Μίλερ, την ιδέα για τη δοκιμή αυτού του υλικού την πήρε από δύο Γάλλους ερευνητές που είχαν δημιουργήσει κεραμικά οξειδίου του χαλκού 2-3 χρόνια νωρίτερα, οι οποίοι όμως δούλευαν σε διαφορετικό ερευνητικό αντικείμενο και γι' αυτό δεν είχαν εξετάσει την πιθανότητα υπεραγωγιμότητας του υλικού.
Οι δύο ερευνητές της ΙΒΜ δοκίμασαν λοιπόν το υλικό στις αρχές του 1986 και διαπίστωσαν ότι είχαν καταρρίψει με σημαντική διαφορά το προηγούμενο ρεκόρ, αφού η υπεραγωγιμότητα εμφανίστηκε στους 35 Κ (-238° C), περισσότερους από 10 βαθμούς δηλαδή υψηλότερα από τους 23,3 του 1973. Ήταν ένα πολύ σημαντικό επίτευγμα μετά από τόσα χρόνια στασιμότητας και γι' αυτόν ακριβώς το λόγο οι Μίλλερ και Μπέντνορτς δεν βιάστηκαν να το δημοσιεύσουν, γνωρίζοντας ότι θα προκαλούσαν τη δυσπιστία των συναδέλφων τους. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο φρόντισαν πρώτα με σχολαστικότητα να επιβεβαιώσουν το επίτευγμά τους επαναλαμβάνοντας τα πειράματά τους και τελικά τον Απρίλιο του 1986 υπέβαλαν τη δουλειά τους στο γερμανικό επιστημονικό περιοδικό Zeitschrift fur Physik, που τη δημοσίευσε πέντε μήνες αργότερα.
Όπως ακριβώς είχαν προβλέψει, συνάντησαν τη δυσπιστία των άλλων επιστημόνων, κυρίως όσον αφορά την ύπαρξη του δεύτερου χαρακτηριστικού της υπεραγωγιμότητας εκτός από τη ροή του ρεύματος χωρίς αντίσταση, που είναι η ιδιότητα του υπεραγωγού να εμποδίζει ένα μαγνητικό πεδίο να περάσει μέσα απ' αυτόν. Οι δύο επιστήμονες δεν είχαν τον ευαίσθητο εξοπλισμό που απαιτείται για την εξακρίβωση αυτού του φαινομένου και καθώς η αύξηση της θερμοκρασίας που είχαν πετύχει ήταν ιδιαίτερα θεαματική, υπήρξαν πολλοί συνάδελφοί τους που δεν έδωσαν καν σημασία στη δημοσίευσή τους!
Το επίτευγμα όμως ήταν πραγματικό και οι πρώτοι που το επιβεβαίωσαν ήταν επιστήμονες του Πανεπιστήμιου του Τόκιο, οι οποίοι προχώρησαν στο απλούστερο και πιο σίγουρο βήμα γι' αυτήν την επιβεβαίωση: επανέλαβαν το πείραμα των Ελβετών και βρήκαν τα ίδια αποτελέσματα. Η μεγάλη περιπέτεια είχε αρχίσει και ξαφνικά η σχεδόν ξεχασμένη απ' όλους υπεραγωγιμότητα βρέθηκε στην πρώτη γραμμή του ενδιαφέροντος των φυσικών και δεκάδες ερευνητές ρίχτηκαν με πρωτόγνωρο ζήλο στην προσπάθεια επίτευξης ακόμα υψηλότερων κρίσιμων θερμοκρασιών, με τη βοήθεια της νέας γενιάς υπεραγώγιμων υλικών που είχε δημιουργηθεί από τη δουλειά των Μίλερ και Μπέντνορτς.

ΜΙΑ ΣΥΝΕΧΗΣ ΑΝΟΔΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

Ο κύβος είχε ριφθεί και η φρενίτιδα της υπεραγωγιμότητας είχε αρχίσει σ' όλον τον κόσμο. Είναι χαρακτηριστικό, ότι αυτή τη στιγμή στην Ιαπωνία ασχολούνται με τα νέα υπεραγώγιμα υλικά γύρω στα 50 ερευνητικά ινστιτούτα! Τι είναι όμως ακριβώς αυτό που επιδίωκαν οι επιστήμονες με τέτοιο πάθος; Για να το καταλάβουμε, πρέπει να ξαναγυρίσουμε στη μέθοδο ψύξης του υλικού που αναφέραμε παραπάνω. Από την εποχή του Όνες η ψύξη αυτή επιτυγχανόταν με τη χρησιμοποίηση υγροποιημένου ηλίου, γιατί μόνο μ' αυτό ήταν δυνατό να επιτευχθούν οι τόσο κοντά στο απόλυτο μηδέν θερμοκρασίες που απαιτούνταν. Το κόστος όμως του υγρού ηλίου είναι πολύ μεγάλο, ενώ χρειάζεται μεγάλη προσοχή για τη διατήρησή του στην υγρή κατάσταση, με τη χρησιμοποίηση απόλυτα στεγανών δοχείων με ισχυρή μόνωση, γιατί θερμαίνεται κι εξατμίζεται πολύ γρήγορα.
Επάνω από τους 21 περίπου βαθμούς μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το υγρό υδρογόνο, το οποίο όμως έχει επίσης μεγάλο κόστος παραγωγής κι επί πλέον είναι κι επικίνδυνο αφού είναι εύφλεκτο. Όσο λοιπόν η κρίσιμη θερμοκρασία των υπεραγωγών παρέμενε τόσο χαμηλά, η χρησιμοποίησή τους παρέμενε περιθωριακή. Η απότομη αύξηση που πέτυχαν πέρσι με τα νέα υλικά οι δύο επιστήμονες, έδωσε νέες ελπίδες για ριζική αλλαγή αυτής της πραγματικότητας. Ο στόχος ήταν τώρα οι 77 Κ (-196° C), θερμοκρασία υγροποίησης του υγρού αζώτου. Αυτό θα δημιουργούσε μια πραγματική επανάσταση στον τομέα, δημιουργώντας νέες προοπτικές για πρακτικές εφαρμογές της υπεραγωγιμότητας. Γιατί το υγρό άζωτο έχει εξαιρετικά χαμηλό κόστος - όπως αναφέρει χαρακτηριστικά το περιοδικό "Time", είναι φτηνότερο κι απ' το γάλα - ενώ η διακίνησή του είναι πολύ ευκολότερη, καθώς εξατμίζεται πολύ δυσκολότερα, τόσο που οι επιστήμονες το μεταφέρουν σε κοινά δοχεία «θερμός». Για να δώσουμε μια ιδέα της τεράστιας διαφοράς που υπάρχει, αναφέρουμε ότι για ν' αγοράσει κανείς υγρό ήλιο στις ΗΠΑ, θα πληρώσει, ανάλογα με την ποσότητα, μεταξύ 3 και 5 δολαρίων το λίτρο, ενώ αντίστοιχα το κόστος του υγρού αζώτου είναι μεταξύ 10 και 60 σεντς το λίτρο! Το κόστος δηλαδή πέφτει μέχρι και 30 φορές κάτω με το υγρό άζωτο, γεγονός που εξηγεί πολύ καλά τις εντατικές προσπάθειες τόσων ερευνητών να φτάσουν στη θερμοκρασία που επιτρέπει τη χρησιμοποίησή του.
Αμέσως λοιπόν μετά την επιβεβαίωση της επιτυχίας της ελβετικής ομάδας ξεκίνησε ο σκληρός αγώνας για την επίτευξη των 77 Κ. Πολύ γρήγορα, στα εργαστήρια Μπελ της αμερικανικής AT & T κατασκευάστηκε ένα υλικό παρόμοιο με της ΙΒΜ, που ανέβασε το ρεκόρ της κρίσιμης θερμοκρασίας της υπεραγωγιμότητας στους 38 Κ (-235° C). Αυτό όμως δεν ήταν παρά ένα ακόμη μικρό βήμα, πριν το μεγάλο άλμα που θα γινόταν πολύ σύντομα, από μια μικρή ομάδα του Πανεπιστήμιου του Χιούστον μ' επικεφαλής τον Πολ Τσου, ο οποίος μελετούσε την υπεραγωγιμότητα ήδη από το 1965. Ο Τσου σκέφτηκε ότι ίσως η θερμοκρασία εμφάνισης της υπεραγωγιμότητας ανέβαινε με την αύξηση της πίεσης και δοκίμασε το υλικό της ΙΒΜ σε πίεση ίση με 10 ως 12.000 μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική.
Αν και περίμενε κάποια αύξηση της κρίσιμης θερμοκρασίας, διαπίστωσε με έκπληξη ότι η αύξηση αυτή ήταν αλματώδης, γεγονός που σήμαινε ότι το φαινόμενο επηρεαζόταν από κάποιο νέο, άγνωστο ως τότε μηχανισμό. Το ρεκόρ είχε και πάλι καταρριφθεί και το υλικό παρέμενε υπεραγώγιμο μέχρι τους 52 Κ (-221° C). Η μεγαλύτερη αύξηση της πίεσης δεν δημιούργησε καμία διαφορά κι έτσι ο Τσου προσπάθησε να προσεγγίσει διαφορετικά το πρόβλημα. Υποθέτοντας ότι η υψηλή πίεση είχε θετικό αποτέλεσμα επειδή «συμπίεζε» τη μοριακή δομή του υλικού, αποφάσισε να «συμπιέσει» τα μόρια από το εσωτερικό του υλικού. Αντικατέστησε το βάριο που υπήρχε στο υλικό με στρόντιο, ένα χημικά παρόμοιο στοιχείο αλλά με μικρότερη ατομική δομή, πετυχαίνοντας θερμοκρασία 54 Κ σε ατμοσφαιρική πίεση.
Μετά από μία αποτυχημένη προσπάθεια κατά την οποία αντί για στρόντιο δοκιμάστηκε η χρησιμοποίηση ασβεστίου, που έχει ακόμα μικρότερα άτομα, η ομάδα του Τσου στράφηκε προς μία άλλη κατηγορία υλικών, τις λεγόμενες σπάνιες γαίες (που, παρά το όνομά τους, δεν είναι καθόλου σπάνιες). Έτσι, πρώτα δοκιμάστηκε το λανθάνιο και μετά το ύτριο. Ο Τσου μάλιστα υπέβαλε αίτηση για κατοχύρωση ευρεσιτεχνίας, καθώς οι προοπτικές που έδειξε να έχει το νέο υλικό ήταν πολύ μεγάλες. Τ' αποτελέσματα ξεπέρασαν και τις πιο αισιόδοξες προβλέψεις. Η υπεραγωγιμότητα εμφανίσθηκε στους 93 Κ (-180° C), δίνοντας έτσι ένα μεγάλο περιθώριο ασφαλείας πάνω από τους 77 Κ του υγρού αζώτου, που προσπαθούσαν αγωνιωδώς να πετύχουν οι ερευνητές σ' όλο τον κόσμο.
Για μια ακόμη φορά η επιτυχία ήταν τόσο μεγάλη, που οι ίδιοι οι συντελεστές της την αντιμετώπισαν με δυσπιστία, υποψιαζόμενοι ότι ίσως είχε γίνει κάποιο λάθος. Έτσι επανέλαβαν το πείραμα κι όχι μόνο επιβεβαίωσαν το αποτέλεσμα, αλλά το βελτίωσαν κατά 5 βαθμούς, φθάνοντας στους 98Κ.
Τ' αποτελέσματα αυτά αύξησαν τον ενθουσιασμό των ερευνητών σ' όλο τον κόσμο και βέβαια ενίσχυσαν το ενδιαφέρον των κρατικών οργανισμών και του ιδιωτικού τομέα, που χρηματοδοτούν την έρευνα. Οι πιστώσεις στα ερευνητικά προγράμματα της υπεραγωγιμότητας αυξήθηκαν, κάνοντας έτσι ακόμα ευκολότερο το έργο των επιστημόνων κι επιτρέποντας την απασχόληση περισσότερων ειδικών στις ερευνητικές ομάδες. Η ευρεσιτεχνία που επιδίωξε ο Τσου για το υλικό που χρησιμοποίησε ίσως αποδειχθεί τελικά χωρίς νόημα, αφού βρέθηκαν πολλά άλλα με παραπλήσιες ιδιότητες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η δουλειά μιας άλλης ερευνητικής ομάδας της ΙΒΜ στο Ολμέιντεν της Καλιφόρνια,



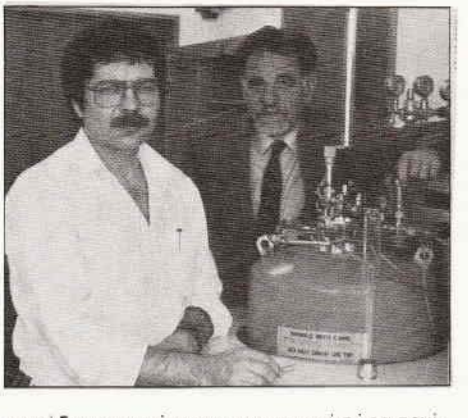
Η υπεραγωγιμότητα θα επιτρέψει στην επιστήμη της ιατρικής να προσφέρει μια νέα περισσότερο αποτελεσματική, λεπτομερειακή και λιγότερο δαπανηρή μέθοδο Τομογραφίας.

κατά την οποία έγινε αντικατάσταση του ύτριου και του βάριου με σκάνδιο, κασσιόπιο, υφάδιο, στρόντιο και ασβέστιο, με αποτέλεσμα τη δημιουργία περισσότερων από 20 νέων υλικών που όλα είχαν θερμοκρασία εμφάνισης της υπεραγωγιμότητας μεγαλύτερη από 90 Κ!
Πολύ σημαντική είναι και η αντίστοιχη ιαπωνική δραστηριότητα στον τομέα της υπεραγωγιμότητας, στο δημόσιο και στον ιδιωτικό τομέα, με συντονιστική την κρατική Υπηρεσία Έρευνας και Τεχνολογίας. Πρωτοπόρος σ' αυτή την προσπάθεια είναι η Τοσίμπα, που είχε ήδη μια σημαντική εμπειρία στον τομέα των κεραμικών και κατά τα τελευταία 5 χρόνια συνεργάστηκε με την κορυφαία ιαπωνική ερευνητική ομάδα στον τομέα της υπεραγωγιμότητας, από το Πανεπιστήμιο του Τόκιο. Στις αρχές Απριλίου η εταιρία ανακοίνωσε τη δημιουργία ενός κεραμικού υπεραγώγιμου υλικού από ύτριο, βάριο, χαλκό και οξυγόνο, το οποίο μάλιστα σχηματοποίησε σε ταινίες και σύρματα. Στο υλικό αυτό η θερμοκρασία όπου αρχίζει η μετατροπή του σε υπεραγώγιμο βρίσκεται στους 100 Κ (-173° C), ενώ η πλήρης υπεραγωγιμότητα (η πλήρης δηλαδή απώλεια της αντίστασης) επιτυγχάνεται στους 9,37° Κ. Οι αντίστοιχες θερμοκρασίες όταν το υλικό βρίσκεται σε μορφή σύρματος είναι 93,5 Κ και 87 Κ (πάντα αισθητά υψηλότερα από το όριο των 77 Κ που εξασφαλίζει τη χρησιμοποίηση υγρού αζώτου) γεγονός που αποδεικνύει ότι ακόμη και η μέθοδος επεξεργασίας του υλικού μπορεί να παίξει ρόλο στο φαινόμενο της υπεραγωγιμότητας, επηρεάζοντας τη θερμοκρασία εμφάνισής της.
Θα ήταν παράλειψή μας αν δεν σημειώναμε ότι ένας Έλληνας επιστήμονας, ο Δημήτρης Νιάρχος, Δρ. Φυσικός του Δημόκριτου έφτιαξε πρόσφατα υπεραγωγό από σπάνιες γαίες που παρουσιάζει υπεραγωγιμότητα στους -183° C.

ΕΝΑ ΤΕΡΑΣΤΙΟ ΠΕΔΙΟ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Όλη αυτή η υπερπροσπάθεια - και μάλιστα όχι μόνο από πανεπιστημιακούς ερευνητές αλλά κι από ερευνητικές ομάδες μεγάλων εταιριών - δεν γίνεται φυσικά μόνο για τη δόξα, ειδικά τώρα που η αύξηση της θερμοκρασίας εμφάνισης της υπεραγωγιμότητας κοντεύει να γίνει... ρουτίνα. Το μυστικό βρίσκεται στις σημαντικές προοπτικές πρακτικών εφαρμογών που παρουσιάζει η δημιουργία υπεραγωγών σε θερμοκρασίες που επιτυγχάνονται και διατηρούνται εύκολα. Δεδομένου μάλιστα ότι το κόστος των υλικών που απαιτούνται γι' αυτό είναι ελάχιστο.
Ένας από τους τομείς που θα ωφεληθούν πολύ γρήγορα από τη νέα πραγματικότητα στο χώρο της υπεραγωγιμότητας, είναι η ιατρική τεχνολογία. Ο μοναδικός τρόπος, για παράδειγμα, που υπάρχει σήμερα για την κατασκευή αρκετά ισχυρών, ηλεκτρομαγνητητών για μαγνητικούς τομογράφους, με αρκετά περιορισμένο μέγεθος ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε νοσοκομεία, είναι η χρησιμοποίηση κράματος νιοβίου - κασσιτέρου, το οποίο έχει μεταβατική θερμοκρασία υπεραγωγιμότητας 17 Κ (-256° C). Για την επίτευξή της χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός υγρού αζώτου και υγρού ηλίου, που συνεπάγεται εξαιρετικά υψηλό κόστος. Είναι χαρακτηριστικό ότι το κόστος του συστήματος μόνωσης ενός τέτοιου μηχανήματος, για τη διατήρηση του υγρού ηλίου, κοστίζει γύρω στις 100.000 δολάρια (περίπου 13.500.000 δρχ.), ενώ το κόστος του ίδιου του υγρού ηλίου που απαιτείται για τη λειτουργία του, φτάνει στην Αμερική τις 30.000 δολάρια το χρόνο (πάνω από 4.000.000 δρχ.). Εφ' όσον γίνει δυνατή η κατασκευή καλωδίου για ηλεκτρομαγνήτες από τα νέα υπεραγώγιμα υλικά, για την επίτευξη της μεταβατικής θερμοκρασίας των οποίων αρκεί η χρησιμοποίηση του υγρού αζώτου, το κόστος αυτό θα μειωθεί θεαματικά. Διευρύνοντας έτσι τις δυνατότητες χρησιμοποίησης της μεθόδου, αφού θα επιτρέψει την εγκατάσταση πολύ μεγαλύτερου αριθμού μηχανημάτων στα νοσοκομεία, με συνέπεια τη σημαντική ποιοτική αναβάθμιση της διαγνωστικής.
Ένας άλλος τομέας όπου η χρησιμοποίηση μεγάλων ηλεκτρομαγνητών είναι ζωτικής σημασίας, είναι η θερμοπυρηνική σύντηξη. Η δημιουργία ισχυρών μαγνητικών πεδίων είναι ο μοναδικός τρόπος εγκλωβισμού του πλάσματος των ιονισμένων αερίων θερμοκρασίας 100 εκατομμυρίων βαθμών, που απαιτείται για την έναρξη και τη διατήρηση της σύντηξης. Η χρησιμοποίηση υπεραγώγιμων ηλεκτρομαγνητών από υλικά με υψηλή μεταβατική θερμοκρασία, θα μπορούσε να δώσει τη δυνατότητα για δημιουργία ισχυρότερων μα-

γνητικών πεδίων με χαμηλότερο κόστος, επιτρέποντας την πραγματοποίηση της ελεγχόμενης σύντηξης για πρακτικές εφαρμογές.
Τέλος, όσον αφορά πάντα τους ηλεκτρομαγνήτες, ένα άλλο σημαντικό πεδίο εφαρμογών της υπεραγωγιμότητας μπορεί να είναι τα μαγνητικά αιωρούμενα τρένα, που εξελίσσονται σήμερα στη Γερμανία και την Ιαπωνία και τα οποία θα κινούνται με ταχύτητες της τάξης των 400 - 500 χλμ. / ώρα! Μια άλλη εφαρμογή που εξετάζεται στον τομέα των μεταφορών είναι ένα σύστημα πρόωσης για πλοία που στηρίζεται στο μαγνητισμό. Ήδη Ιάπωνες επιστήμονες έχουν δημιουργήσει ένα μοντέλο πλοίου υπό κλίμακα που κινείται μ' ένα τέτοιο σύστημα. Μια γεννήτρια που βρίσκεται στο πλοίο στέλνει ηλεκτρικό ρεύμα μέσω του νερού της θάλασσας, με τη βοήθεια ηλεκτροδίων που βρίσκονται στον πυθμένα του. Ένας υπεραγώγιμος μαγνήτης που επίσης βρίσκεται στο πλοίο, δημιουργεί ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο το οποίο αλληλοαπωθείται με το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που δημιουργεί το ηλεκτρικό ρεύμα, με αποτέλεσμα να δημιουργείται μία δύναμη αρκετή για να προωθήσει το πλοίο. Οι Ιάπωνες επιστήμονες ελπίζουν να έχουν έτοιμο σε 4 χρόνια ένα πλοίο 100 τόννων που θα κινείται μ' αυτό το σύστημα.
Αλλά εκεί που η υπεραγωγιμότητα θα δημιουργήσει πραγματική επανάσταση, είναι η μεταφορά ενέργειας. Με τα σημερινά κλασικά καλώδια υψηλής τάσης που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας, το 20% περίπου της ποσότητας που μεταφέρεται χάνεται υπό μορφή θερμότητας, λόγω της αντίστασης του χαλκού από τον οποίο κατασκευάζονται τα καλώδια. Αν αντί γι' αυτά χρησιμοποιηθούν καλώδια κατασκευασμένα από υπεραγώγιμα υλικά, τότε οι απώλειες θα μηδενιστούν, με ωφέλεια δισεκατομμυρίων δολαρίων για όλα τα έθνη του πλανήτη και με μείωση φυσικά του ρυθμού κατανάλωσης των ενεργειακών πρώτων υλών.
Στον τομέα των ηλεκτρονικών, η υπεραγωγιμότητα θα μπορούσε να δώσει τη δυνατότητα για ακόμα μεγαλύτερη σμίκρυνση των κυκλωμάτων των υπολογιστών, χωρίς το φόβο καταστροφής τους από τη θερμότητα που παράγει η διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος από τα κλασικά κυκλώματα. Από την άλλη πλευρά όμως, ακόμα και οι υψηλότερες θερμοκρασίες υπεραγωγιμότητας που έχουν επιτευχθεί σήμερα, είναι ακόμα αρκετά χαμηλές ώστε να χρειάζονται ένα ειδικό σύστημα ψύξης. Κάτι που μάλλον θα είναι αρκετά ογκώδες και θ' αντισταθμίζει τη μείωση του όγκου των υπολογιστών που θα προκύπτει από τη σμίκρυνση των κυκλωμάτων, αυξάνοντάς τον σε επίπεδα μεγαλύτερα από τα σημερινά. Εκεί που θα μπορούσε να υπάρξει άμεση ωφέλεια είναι στις διαστημικές εφαρμογές, όπου οι χαμηλές θερμοκρασίες προσφέρονται δωρεάν από το ψύχος του διαστημικού κενού. Για τις επίγειες δραστηριότητες πάντως υπάρχουν ακόμα προβλήματα με τα σημερινά μέσα, γι' αυτό και υπάρχει αυτή η εντατική προσπάθεια για ακόμα μεγαλύτερη άνοδο των θερμοκρασιών εμφάνισης της υπεραγωγιμότητας, ώστε να φτάσουν κοντά στα επίπεδα των θερμοκρασιών του περιβάλλοντος. Γιατί εκτός από τη σμίκρυνση των κυκλωμάτων, η έλλειψη ηλεκτρικής αντίστασης θα επιτάχυνε σημαντικά την ταχύτητα μετάδοσης των σημάτων στα ηλεκτρονικά κυκλώματα, ενώ θα επέτρεπε στα τελευταία και την επεξεργασία και μετάδοση πολύ συντομότερων ηλεκτρικών παλμών, αυξάνοντας τελικά την ταχύτητά τους σε φανταστικά επίπεδα.
Όλα αυτά βέβαια δεν αποτελούν παρά προοπτικές για το μέλλον. Παρά τις τεράστιες προόδους που έγιναν, ουσιαστικά τώρα αρχίζει η τεχνολογία της υπεραγωγιμότητας να κάνει τα πρώτα της βήματα και πολλά προβλήματα ζητούν ακόμη τη λύση τους. Όπως, για παράδειγμα, ο τρόπος με τον οποίο θα μορφοποιούνται τα υπεραγώγιμα υλικά, σε σχήματα που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πρακτικές εφαρμογές. Η το γεγονός, ότι αν και τα νέα υπεραγώγιμα υλικά έχουν πολύ υψηλότερες θερμοκρασίες εμφάνισης της υπεραγωγιμότητας, δεν μπορούν να μεταφέρουν ηλεκτρικό ρεύμα παρά με ένταση σε ένα εκατοστό αυτής που αντέχουν οι κλασικοί υπεραγωγοί των πολύ χαμηλών θερμοκρασιών. Τα πράγματα λοιπόν δεν είναι απλά, αλλά η μεγάλη αισιοδοξία των επιστημόνων βασίζεται στο ότι μετά από ακινησία τόσων δεκαετιών, η πρόοδος που έγινε τα δύο τελευταία χρόνια είναι πραγματικά εντυπωσιακή. Και τα μέσα που έχουν διατεθεί τώρα για την ανάπτυξη της υπεραγωγιμότητας, καθώς και οι κορυφαίοι επιστήμονες που ασχολούνται μ' αυτή, δίνουν βάσιμες ελπίδες ότι δεν είναι πολύ μακριά η μέρα, όπου οι πρακτικές εφαρμογές της θ' αλλάξουν ριζικά τη ζωή μας. □



Οι πρωτοπόροι Άλεξ Μίλερ (με τα γένια) και Γκέοργκ Μπέντνορτς. Μετά από πολλά χρόνια στασιμότητας της έρευνας για την υπεραγωγιμότητα, που είχε μετατρέψει την τελευταία σε περιθωριακό και ελάχιστα χρηματοδοτούμενο ερευνητικό τομέα, κατάφεραν να δημιουργήσουν υπεραγωγούς με κρίσιμη θερμοκρασία υψηλότερη κατά 12 βαθμούς από το προηγούμενο ρεκόρ, πυροδοτώντας έτσι μια τεράστια παγκόσμια επιστημονική προσπάθεια και μια αλυσίδα επιτυχιών, που έφεραν πολύ σύντομα την κρίσιμη θερμοκρασία κοντά στους 100 K.

ΤΕΛΕΞ

Συνεχίζεται η εκκρεμότητα σχετικά με τα 300 άρματα μάχης M48 που μας προσφέρουν οι ΗΠΑ. Το υπουργείο Εθνικής Άμυνας θεωρεί την τιμή αγοράς πολύ υψηλή επειδή για τον εκσυγχρονισμό κάθε άρματος σε επίπεδο A5 χρειάζονται 90 εκατ. δρχ., ποσόν που θα καλυφθεί με πιστώσεις FMS, οι οποίες πάλι θα πληρωθούν στις ΗΠΑ. Εξάλλου εκκρεμές παραμένει το θέμα των υψηλών επιτοκίων (11,5%) των πιστώσεων FMS, τη στιγμή που το τραπεζικό είναι μόλις 7%.

Η Ελλάδα έρχεται δεύτερη μετά τις ΗΠΑ ανάμεσα στις 16 χώρες-μέλη του ΝΑΤΟ σε ότι αφορά το ποσοστό του ακαθάριστου εθνικού προϊόντος (ΑΕΠ) που δαπανάται για την άμυνα. Συγκεκριμένα οι ΗΠΑ δαπανούν το 6,7% του ΑΕΠ, ενώ η Ελλάδα το 6,6% και η Τουρκία μόλις το 4,7%. Η Τουρκία όμως διαθέτει τις πολυπληθέστερες ένοπλες δυνάμεις απ' όλες τις ευρωπαϊκές χώρες - μέλη της Συμμαχίας με 853.000 άνδρες, έναντι 205.000 της Ελλάδας. Επίσης η Ελλάδα παρουσιάζει το υψηλότερο ποσοστό ανδρών και γυναικών υπό τα όπλα: 6,1% του συνολικού εργατικού δυναμικού της χώρας έναντι 2,9% των ΗΠΑ, 4,6 της Τουρκίας και ποσοστών γύρω στο 2% για τις άλλες χώρες - μέλη.

Η επιτροπή ενόπλων δυνάμεων της Βουλής των Αντιπροσώπων των ΗΠΑ **απέρριψε αίτημα της Κυβέρνησης Ρέιγκαν για έγκριση δαπάνης ύψους 1,8 εκατ. δολαρίων για την εγκατάσταση εκσυγχρονισμένων συστημάτων ασφαλείας και αποθήκευσης πυρηνικών όπλων στον Άραξο.** Παράλληλα έκανε δεκτή την αίτηση για δαπάνη ύψους 340.000 δολαρίων στη βάση Ηρακλείου για την αποθήκευση υγειονομικού υλικού.

Οι «Τάιμς της Νέας Υόρκης» έγραψαν στις αρχές Απριλίου ότι **η Ελλάδα περιλαμβάνεται σε κατάλογο χωρών που κατά την αμερικανική κυβέρνηση έκλεισαν συμφωνίες με το Ιράν και το Ιράκ** από το 1980 μέχρι και φέτος. Επίσης στον κατάλογο αναφέρεται ότι όπλα προς το Ιράν έχει πουλήσει και η Τουρκία.

Γύρω στην Άνοιξη του 1988 θ' αρχίσουν να παραδίδονται στον Ελληνικό Στρατό τα πρώτα από τα 292 θωρακισμένα οχήματα μάχης - μεταφοράς προσωπικού τύπου «Λεωνίδας 2» που ανέλαβε να κατασκευάσει η ΕΛΒΟ (Ελληνική Βιομηχανία Οχημάτων - πρώην Στάγιερ - Ελλάς) με αυστριακή τεχνογνωσία. Το πρόγραμμα θα κοστίσει 22 δισ. δρχ. και θα ολοκληρωθεί σε πέντε χρόνια. Το κόστος του «Λεωνίδας 2» ήταν 51% χαμηλότερο σε σύγκριση με το βρετανικό «Warrior» που απορρίφθηκε.

Σε τρεις υποψήφιους τύπους νέων αρμάτων μάχης για τον Ελληνικό Στρατό έχει περιοριστεί η λίστα του υπουργείου Εθνικής Άμυνας. Πρόκειται για το Λέοπαρντ 1A4 (που ήδη διαθέτει ο ΕΣ) και τα AMX-40 και OF-40. Το AMX-40 είναι το νεότερο άρμα της γαλλικής Giat ενώ το OF-40 κατασκευάζεται από την ιταλική Oto Melara. Σημειώνεται ότι και τα δύο αυτά άρματα δεν έχουν ακόμα ενταχθεί επιχειρησιακά σε κανέναν στρατό.

Το υπουργείο Εθνικής Άμυνας ενέκρινε την αγορά 30 θωρακισμένων οχημάτων για το πυροβολικό. Πιστεύεται ότι τελικά θα αγοραστεί ένα όχημα βασισμένο στο σασί του **BMY M-109** με διαφορετικό σχήμα. Επίσης προβλέπεται η αγορά οχημάτων - κέντρων διεύθυνσης πυρών και οχημάτων υποστήριξης και ελέγχου αυτοκινούμενου πυροβολικού.
Το ελληνικό πυροβολικό χρησιμοποιεί ήδη περισσότερα από 100 **M-109** των 155mm, που αποτελούν τη βάση της αυτοκινούμενης δύναμής του. Το σύνολο της αγοράς αυτής ανέρχεται σε 22 εκατομμύρια δολάρια και θα εξοφληθεί με πιστώσεις FMS (Foreign Military Sales).

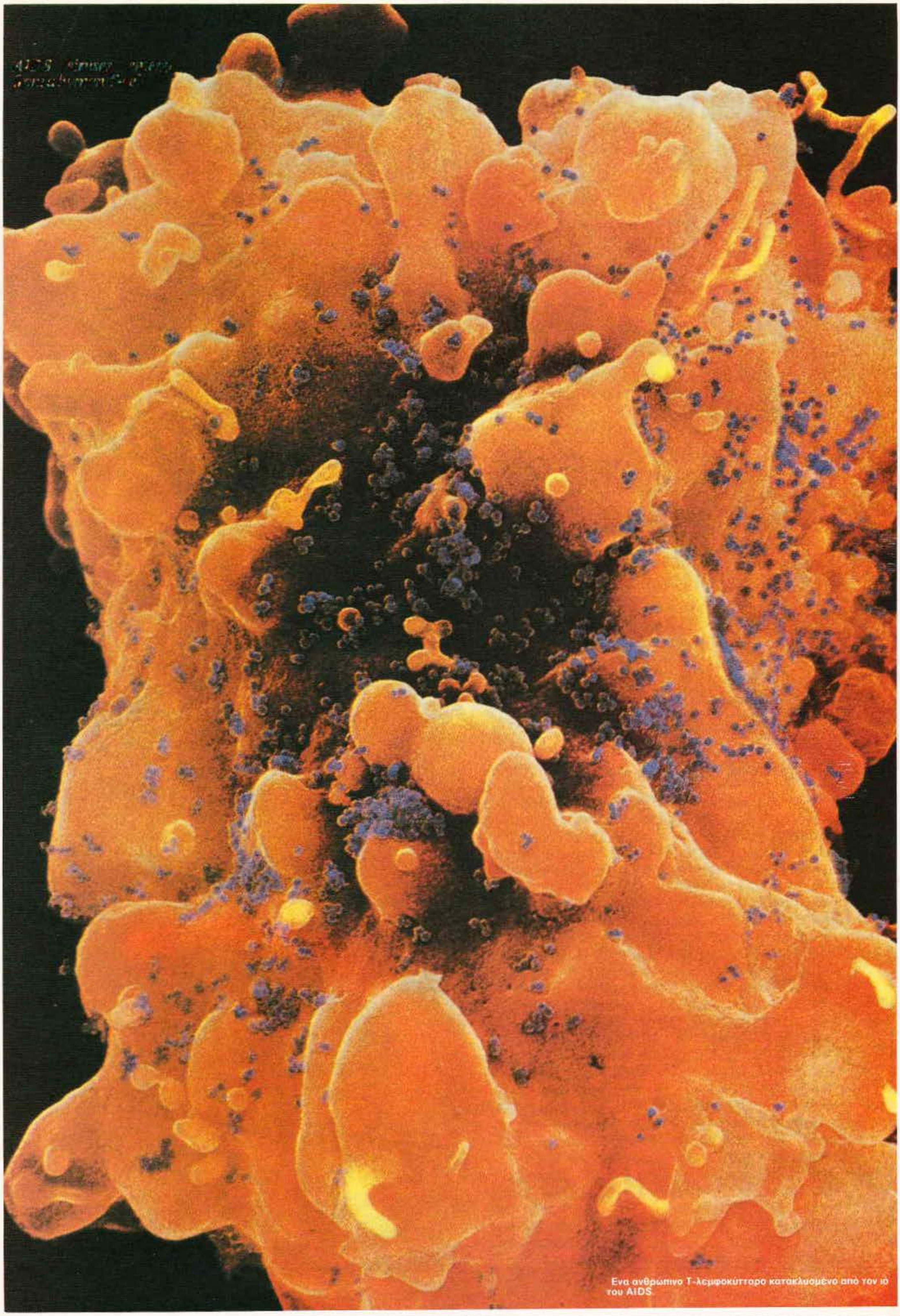
Τον εκσυγχρονισμό στρατιωτικών αεροδρομίων που βρίσκονται στην Ελλάδα έχει προγραμματίσει η αμερικανική Κυβέρνηση, σύμφωνα με το πρακτορείο Ασοσιέιτεντ Πρες. Πρόκειται για τις βάσεις του Αράξου και του Ηρακλείου που χρησιμοποιούν αεροσκάφος της πολεμικής αεροπορίας και του πολεμικού ναυτικού των ΗΠΑ. Για τον εκσυγχρονισμό αυτών των αεροδρομίων έχει προβλεφθεί από την αμερικανική κυβέρνηση κονδύλιο ύψους 2,1 εκατ. δολαρίων έναντι 34,7 εκατ. δολαρίων, τα οποία θα διαθέσει η κυβέρνηση Ρέιγκαν για αντίστοιχα έργα σε βάσεις που βρίσκονται στην Τουρκία. Εξάλλου η Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας προγραμματίζει σειρά έργων που θα γίνουν στο αεροδρόμιο Ηρακλείου, συνολικής αξίας 1,867 δισεκατομμυρίων δραχμών.

Ο αρχηγός του τουρκικού γενικού επιτελείου αεροπορίας επισκέφθηκε βάσεις της RAF το Μάρτιο και πέταξε με το Τορνέιντο. Αυτό δείχνει ότι η Τουρκία δεν έχει εγκαταλείψει τις προσπάθειες για να αγοράσει 40 αεροσκάφη αυτού του τύπου, κάτι που προσωρινά δεν φαίνεται εύκολο λόγω αδυναμίας εξασφάλισης πιστώσεων. Επίσης έγινε γνωστό ότι ο Τούρκος αξιωματικός ενδιαφέρθηκε για το **Χοκ** προς αντικατάσταση των γερασμένων εκπαιδευτικών **Μπιτς Μέντορ** της αεροπορίας του.

Τετρακόσια τουρκικά άρματα μάχης (κυρίως M48A1 και A5) σταθμεύουν στην Κύπρο, σε σύγκριση με 20 ελληνοκυπριακά. Αυτό αποκάλυψε το Μάιο ο διοικητής της ειρηνευτικής δύναμης του ΟΗΕ στην Κύπρο, στρατηγός Γκρέιντλ.

Σύμφωνα με ειδικούς, **η Κίνα συγκαταλέγεται ανάμεσα στους πέντε μεγαλύτερους εξαγωγείς οπλικών συστημάτων στον κόσμο,** μετά τις ΗΠΑ, Σοβ. Ένωση, Γαλλία και Αγγλία. Πιστεύεται ότι μόνο το 1985 πούλησε όπλα αξίας 1,6 δισ. δολαρίων στο Ιράν. Φυσικά η ίδια το αρνείται.

Το αμερικανικό πολεμικό ναυτικό καθήλωσε στο έδαφος 117 A-6E Ιντρούντερ και επέβαλε περιορισμούς πτήσης σε άλλα 69, μετά από ατέλειες που αποκαλύφθηκαν στη δομή των πτερύγων των αεροσκαφών.



Ενα ανθρώπινο Τ-λεμφοκύτταρο κατακλυσμένο από τον ιό του AIDS.

AIDS

Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΡΑ

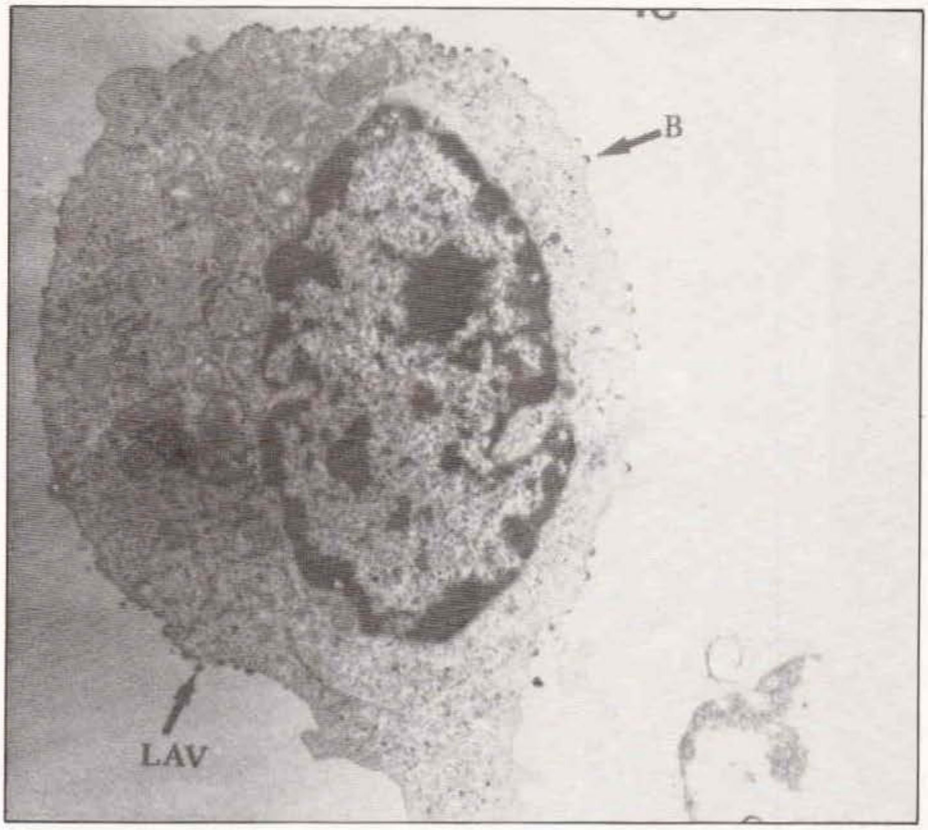
ΚΑΜΙΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΠΡΟΚΑΛΕΣΕΙ ΤΟΣΗ ΔΙΧΟΓΝΩΜΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑΣ, ΟΣΟ ΤΟ AIDS. Ο ΜΥΣΤΗΡΙΩΔΗΣ ΙΟΣ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΤΕΛΕΙΟΤΕΡΟ ΚΑΙ ΤΟ ΠΙΟ ΠΕΡΙΠΛΟΚΟ ΠΑΡΑΣΙΤΟ ΠΟΥ ΑΝΑΚΑΛΥΨΑΝ ΠΟΤΕ ΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΔΕΝ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΝΑ ΠΛΗΣΙΑΖΕΙ...

Του Τάσου Παπαγεωργίου

Το 1981 που εμφανίστηκαν τα πρώτα κρούσματα AIDS κανείς δεν μπορούσε να φανταστεί τι θα επακολουθούσε. Εκείνη την εποχή το AIDS ήταν γνωστό σε ένα στενό κύκλο ατόμων και αποτελούσε περισσότερο ένα ιατρικό περίεργο παρά το προμήνυμα μιας νέας επιδημικής νόσου.
Το 1984 όμως η κατάσταση άρχισε να αλλάζει. Το AIDS ήταν πλέον μια σοβαρή ασθένεια που οδηγούσε πάντα τα θύματά της στο θάνατο. Το 1985 με τον Rock Hudson η ασθένεια περνάει στις πρώτες σελίδες των εφημερίδων και στα εξώφυλλα των περιοδικών. Η κοινή γνώμη αρχίζει να ευαισθητοποιείται πάνω στο θέμα και το AIDS γίνεται ένα κομμάτι απ' τη ζωή μας. Σήμερα, οκτώ χρόνια μετά την εμφάνισή του, το AIDS έχει πια καταγραφεί στην ανθρώπινη συνείδηση σαν μία απ' τις πιο καταστροφικές ασθένειες που έπληξαν ποτέ την ανθρωπότητα. Αξιοσημείωτο όμως είναι το γεγονός ότι ενώ το AIDS έκανε την εμφάνισή του πριν από λίγα μόλις χρόνια, οι επιστήμονες ξέρουν γι' αυτό πολλά περισσότερα πράγματα απ' ότι για οποιαδήποτε άλλη ασθένεια. Χαρακτηριστικά μάλιστα λέγεται ό,τι αν εμφανιζόταν είκοσι χρόνια νωρίτερα θα αποτελούσε για τα επόμενα πέντε χρόνια απ' την εμφάνισή του «μια τρομερή μάστιγα άγνωστης προέλευσης». Ευτυχώς παρουσιάστηκε τη στιγμή εκείνη που η επιστήμη διέθετε τα μέσα για να βρει την αιτία και τον τρόπο μετάδοσης της νόσου. Ανάμεσα στις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα μονοκλωνικά αντισώματα, το ανασυνδυαζόμενο DNA, καθώς και οι τεχνικές της εύρεσης της αλληλουχίας (sequence) των αμινοξέων και των νουκλεοτιδίων στις πρωτεΐνες και το DNA, αντίστοιχα.
Σήμερα είναι ήδη γνωστό ότι το AIDS-η σύνδρομο της επίκτητης ανοσοανεπάρκειας, όπως είναι ο ιατρικός όρος - προκαλείται από έναν ιό στον οποίο έχει δοθεί το όνομα "Human Immunodeficiency Virus" ή HIV. Όπως όλοι οι ιοί, έτσι και ο HIV αποτελείται από γενετικό υλικό που προστατεύεται από ένα χημικό περίβλημα. Το γενετικό υλικό του HIV είναι RNA και το περίβλημά του συνίσταται από πρωτεΐνες και από μια λιπιδική μεμβράνη πάνω στην οποία είναι προσκολλημένες διάφορες γλυκοπρωτεΐνες (δηλαδή πρωτεΐνες που στο ένα τους άκρο φέρουν μόρια σακχάρων). Επιπλέον ο ιός - όπως και όλοι οι ιοί που διαθέτουν RNA (ρετροϊοί) -για την αναπαραγωγή του χρησιμοποιεί ένα ένζυμο που ονομάζεται αντίστροφη μεταγραφάση. Έτσι, σε γενικές γραμμές, ο HIV συνίσταται από RNA, από πρωτεΐνες και γλυκοπρωτεΐνες, από μια λιπιδική μεμβράνη και, τέλος, από το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφάση.
Ο ιός μπορεί και διεισδύει σε ορισμένα μόνο κύτταρα του ανθρωπίνου σώματος - συγκεκριμένα σε κείνα τα κύτταρα που διαθέτουν τους κατάλληλους «υποδοχείς» στην επιφάνειά τους. Έτσι, απ' όλα τα είδη των κυττάρων ο ιός φαίνεται να προτιμά περισσότερο τους υποδοχείς των Τ4 λεμφοκυττάρων, πάνω στους οποίους «αγκιστρώνονται» οι πρωτεΐνες που βρίσκονται στο περίβλημά του. Αφού «πιαστεί» πάνω στους υποδοχείς ο ιός εισέρχεται με διάφορους μηχανισμούς στο κυτταρόπλασμα και απελευθερώνει το RNA και την αντίστροφη μεταγραφάση που μεταφέρει. Με τη βοήθεια της αντίστροφης μεταγραφάσης το RNA μεταγράφεται σε DNA που με τη σειρά του εισέρχεται στον πυρήνα του κυττάρου και ενσωματώνεται στο DNA του πυρήνα.
Μ' αυτήν τη διαδικασία ο ιός αλλάζει τελικά μορφή, παραχωρώντας τη θέση του σ' έναν «προϊό». Ο «προϊός» παραμένει σ' αυτήν την «λανθάνουσα κατάσταση» μέχρι να δοθεί το κατάλληλο χημικό σήμα για ν' αρχίσει να αναπαράγεται. Η φύση αυτού του σήματος δεν είναι γνωστή μέχρι τώρα και μόνο υποθέσεις μπορούν να γίνουν. Πολλοί, ωστόσο, πίστευαν ότι αυτό το σήμα θα πρέπει να σχετίζεται με τους μηχανισμούς ενεργοποίησης του ανοσοποιητικού συστήματος. Με άλλα λόγια, ο «προϊός» πιθανόν να ενεργοποιείται, κάθε φορά που οι ανοσολογικοί μηχανισμοί του ανθρώπινου σώματος καλούνται να αντιμετωπίσουν κάποια νέα μόλυνση. Έτσι, ταυτόχρονα με την ενεργοποίηση των Τ4 λεμφοκύτταρων κατά πάσα πιθανότητα αρχίζει και η δημιουργία αντιγράφων του γενετικού υλικού του ιού. Αυτά τα αντίγραφα στην αρχική τους μορφή δεν είναι τίποτε άλλο από αγγελιαφόρο RNA (mRNA). Το τελευταίο αφού φτιαχτεί εξέρχεται του πυρήνα και περνάει στο κυτταρόπλασμα όπου αρχίζει η παραγωγή των πρωτεϊνών που θα «κτίσουν» το περίβλημα των ιών που θα σχηματιστούν. Το mRNA κατόπιν μεταγράφεται σε RNA που θ' αποτελέσει την «καρδιά» των νεοσχηματιζόμενων ιών.
Το RNA και οι πρωτεΐνες αρχίζουν να οργανώνονται σε ιικά σωματίδια. Αυτά είναι ιοί με τη διαφορά όμως ότι δεν διαθέτουν λιπιδική μεμβράνη. Η λιπιδική μεμβράνη θα προέλθει απ' τη μεμβράνη του κυττάρου και θα αποκτηθεί κατά την έξοδο των ιικών σωματιδίων απ' το κύτταρο.
Οι νέοι ιοί εξαπλώνονται προσβάλλοντας και άλλα Τ4 λεμφοκύτταρα καθώς επίσης και άλλους τύπους κυττάρων συμπεριλαμβανομένων και των κυττάρων του εγκεφάλου. Στα κύτταρα που προσβάλλονται ο HIV επιφέρει δραματικές αλλαγές. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι ο ιός σκοτώνει τα Τ4 λεμφοκύτταρα αφήνοντας έτσι τον ανθρώπινο οργανισμό εντελώς ακάλυπτο στις μολύνσεις.
Τα Τ4 λεμφοκύτταρα αποτελούν τα «βοηθητικά» κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος. Με άλλα λόγια βοηθούν και συντονίζουν τα υπόλοιπα είδη κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος στις αμυντικές τους προσπάθειες. Αυτό το επιτυγχάνουν εκκρίνοντας, για παράδειγμα, πρωτεΐνες που ενεργοποιούν και ελέγχουν τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος. Με την καταστροφή των «βοηθητικών» κυττάρων, το ανοσοποιητικό σύστημα αποσυντονίζεται και αποδυναμώνεται. Ωστόσο, ο τρόπος με τον οποίο ο ιός σκοτώνει τα Τ4 λεμφοκύτταρα δεν είναι ακόμα γνωστός. Πολλοί, για παράδειγμα πιστεύουν ότι ο ιός κατά την έξοδό του απ' το κύτταρο αφήνει οπές στην κυτταρική μεμβράνη δια μέσου των οποίων διαφεύγουν διάφορα ζωτικά συστατικά του κυττάρου. Άλλοι πάλι πιστεύουν ότι πιθανόν το ίδιο το ανοσοποιητικό σύστημα να «πολεμά» τα μολυσμένα Τ4 κύτταρα. Γεγονός πάντως είναι ότι με την εξόντωση των Τ4 λεμφοκύτταρων το ανοσοποιητικό σύστημα μένει εντελώς αβοήθητο στην αντιμετώπιση των μολύνσεων. Αυτή η ανοσοανεπάρκεια που προκαλεί ο ιός κάνει τον ανθρώπινο οργανισμό ευπρόσβλητο στις ευκαιριακές μολύνσεις. Πολλοί ασθενείς εξάλλου, εξαιτίας ακριβώς του ανεπαρκούς ανοσοποιητικού συστήματός τους εμφανίζουν σπάνιες μορφές κακοήθων όγκων - όπως το σάρκωμα του Kaposi.

Χαρακτηριστικό του AIDS είναι η ποικιλία των συμπτωμάτων που εμφανίζουν οι πάσχοντες. Η μόλυνση από HIV καλύπτει ένα ευρύ φάσμα κλινικών συμπτωμάτων από τις ευκαιριακές μολύνσεις μέχρι την εμφάνιση καρκίνου. Μερικά άτομα όμως δεν εμφανίζουν κανένα σύμπτωμα για αρκετά χρόνια. Ωστόσο, ένα 60 με 70% των μολυνθέντων θα εμφανίσουν μέσα σε τρία χρόνια ορισμένα ήπια συμπτώματα της ασθένειας όπως πυρετό, διάρροια, εφίδρωση, κόπωση, ανεξήγητη απώλεια βάρους και πονοκεφάλους - συμπτώματα για τα οποία στους ιατρικούς κύκλους χρησιμοποιείται ο όρος «σύνδρομο σχετιζόμενο με AIDS». Άτομα, εξάλλου με αντισώματα έναντι του ιού παρουσιάζουν μόνιμη λεμφαδενοπάθεια. Τέλος, ένα 10 με 20% των ασθενών παρουσιάζει βαρείας μορφής μολύνσεις των πνευμόνων και του οισοφάγου, κακοήθεις όγκους του δέρματος (σάρκωμα του Kaposi) καθώς και βαρείας μορφής διάρροια. Στα τελευταία στάδια της ασθένειας οι ανοσολογικοί μηχανισμοί δεν λειτουργούν και ο ανθρώπινος οργανισμός είναι πλέον αδύνατο να αντισταθεί σε οποιοδήποτε βακτήριο, ιό ή παρασιτικό οργανισμό.
Τα παραπάνω συμπτώματα αναφέρονται στην

επίδραση του ιού στο ανοσοποιητικό σύστημα. Είναι φανερό ότι ο ιός δεν φέρνει από μόνος του το θάνατο. Ουσιαστικά ο θάνατος οφείλεται στο κατεστραμμένο απ' τον ιό ανοσοποιητικό σύστημα που αφήνει εκτεθειμένο τον οργανισμό σε κάθε είδους μόλυνση.
Ο ιός όμως δεν επιδρά μόνο στο ανοσοποιητικό σύστημα. Ίσως μάλιστα το ανοσοποιητικό σύστημα να μην είναι ο πρωταρχικός στόχος του ιού. Μελέτες που έχουν γίνει έχουν δείξει ότι και τα κύτταρα του εγκεφάλου προσφέρουν ένα ιδανικό χώρο εγκατάστασης του ιού. Παράλληλα έχει βρεθεί ότι το 50% των προσβληθέντων παρουσιάζει συμπτώματα σχιζοφρένιας, προβλήματα μνήμης και αλλαγή συμπεριφοράς - συμπτωματολογία για την οποία έχει εισαχθεί ο όρος «εγκεφαλοπάθεια AIDS».
Μέχρι τώρα πιστεύεται ότι τα νευρολογικά συμπτώματα ήταν ένα δευτερογενές αποτέλεσμα της μόλυνσης απ' τον HIV. Η άποψη όμως αυτή έχει αρχίσει να αμφισβητείται τον τελευταίο καιρό για διάφορους λόγους. Για παράδειγμα, πολλοί προσβληθέντες εμφανίζουν τις παραπάνω νευρολογικές επιπλοκές πολύ πριν την εμφάνιση των υπολοίπων συμπτωμάτων του AIDS. Επίσης σε αρκετούς ασθενείς έχουν βρεθεί αντισώματα έναντι του ιού στον εγκέφαλό τους όχι όμως και στο αίμα τους. Εξάλλου, το 1985 μια ερευνητική ομάδα απομόνωσε τον ιό απ' τον εγκεφαλονωτιαίο μυελό ασθενών που είχαν εμφανίσει την εγκεφαλοπάθεια AIDS.
Το πως ο ιός καταστρέφει τον εγκέφαλο δεν είναι ακόμα γνωστό. Μέχρι τώρα επικρατούσε η άποψη ότι ο ιός ελαττώνει την αντίσταση του οργανισμού στις μολύνσεις. Ειδικά στον εγκέφαλο η ανοσοανεπάρκεια αυτή ήταν γνωστό ότι οδηγούσε σε μηνιγγίτιδα, προοδευτική πολυκεντρική λευκοεγκεφαλοπάθεια και σε διάφορες μορφές κακοήθων όγκων. Ωστόσο οι ασθένειες αυτές δεν μπορούν από μόνες τους να εξηγήσουν πλήρως γιατί οι προσβληθέντες απ' τον ιό γίνονται απαθείς και ξεχνούν εύκολα. Εντύπωση εξάλλου προκαλεί το γεγονός ότι ο εγκέφαλος ατόμων που πέθαναν από AIDS έχει βρεθεί συρικνωμένος και με αρκετές αλλοιώσεις. Παρόμοια εικόνα παρουσιάζει και ο εγκέφαλος των νεογέννητων από μητέρα φορέα του ιού. Ειδικά στην περίπτωση των νεογέννητων εξ αιτίας του χρόνου ζωής τους η καταστροφή του εγκεφάλου τους δεν μπορεί να αποδοθεί σε κάποια ευκαιριακή μόλυνση.
Ο τρόπος που ο ιός εισβάλλει στον εγκέφαλο αποτελεί ένα μυστήριο για τους επιστήμονες. Γενικά ο εγκέφαλος και κατά προέκταση το κεντρικό νευρικό σύστημα προστατεύονται απ' τις κάθε είδους μολύνσεις χάρη σ' ένα κατάλληλα διατεταγμένο σύστημα κυττάρων, που εμποδίζει την είσοδο των παθογόνων παραγόντων απ' τα τριχοειδή αγγεία στα παραπάνω μέρη του ανθρώπινου οργανισμού. Μέχρι τώρα δεν έχει ξεκαθαριστεί πλήρως αν ο ιός προσβάλλει απ' ευθείας τον εγκέφαλο ή αν κτυπά πρώτα το ανοσοποιητικό σύστημα και με έναν άγνωστο μέχρι τώρα μηχανισμό διαπερνά τα εμπόδια και εισχωρεί στο ΚΝΣ. Η περίπτωση πάντως της απ' ευθείας προσβολής του εγκεφάλου συγκεντρώνει και τις περισσότερες πιθανότητες.
Είναι φανερό ότι η προσβολή του εγκεφάλου απ' τον ιό δημιουργεί νέα προβλήματα για τους επιστήμονες ως προς την αντιμετώπιση της ασθένειας. Επειδή κατά κάποιον τρόπο το ΚΝΣ είναι ανεξάρτητο απ' το ανοσοποιητικό, ένα φάρμακο που θα δρα μόνο σε επίπεδο λεμφοκυττάρων ίσως να μην είναι αρκετό για τη θεραπεία του AIDS. Θα πρέπει παράλληλα να μπορεί να δράσει και στον εγκέφαλο που ίσως να είναι και ο πρώτος στόχος του ιού. Όπως όμως ένας παθογόνος παράγοντας είναι εξαιρετικά δύσκολο να φθάσει στον εγκέφαλο έτσι και τα φάρμακα συναντούν παρόμοιες δυσκολίες - το λεγόμενο «αιματεγκεφαλικό φραγμό». Το AZT που χρησιμοποιείται ήδη σαν όπλο κατά του AIDS μπορεί να δράσει τόσο στον εγκέφαλο όσο και στο ανοσοποιητικό σύστημα.
Ο HIV είναι ο μοναδικός μέχρι τώρα γνωστός ρετροϊός που μπορεί να δράσει στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Βέβαια, υπάρχουν ρετροϊοί που προκαλούν εγκεφαλικές βλάβες αλλά αυτοί συναντώνται μόνο στα ζώα. Δύο τέτοιοι ρετροϊοί είναι γνωστοί: ένας που προσβάλλει τα πρόβατα και άλλος ένας που προκαλεί εγκεφαλίτιδα στις γίδες. Και οι δυο ρετροϊοί ανήκουν στην ίδια υποομάδα στην οποία φαίνεται να ανήκει και ο HIV. Σ' αυτό συνηγορούν αρκετά πράγματα όπως η ποικιλία του γενετικού υλικού (7 γονίδια), η δυνατότητα του ιού να μεταλλάσσεται,

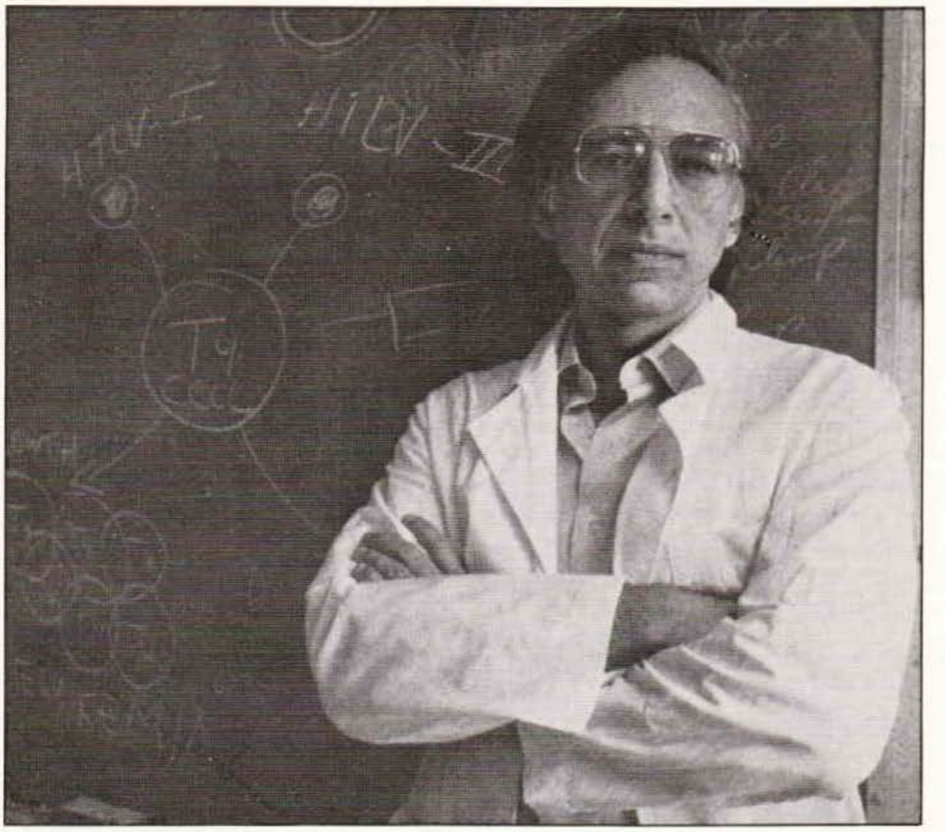


Παρά τις δραματικές επιπτώσεις που έχει στον άνθρωπο, ο ιός του AIDS είναι ουσιαστικά ανίσχυρος. Έξω απ' τον ανθρώπινο οργανισμό ο ιός μπορεί να καταστραφεί εύκολα με διάλυμα γλουταραλδεΰδης, με απορρυπαντικά ή με διάλυμα υποχλωριώδους οξέος. Εξάλλου έχει δειχθεί ότι αδρανοποιείται με θέρμανση στους 56° C για μισή ώρα. Στη φωτογραφία ένα μολυσμένο T4 λεμφοκύτταρο τρεις μέρες μετά τη μόλυνση. Εντύπωση προκαλεί ο μεγάλος αριθμός ιικών σωματιδίων που ετοιμάζονται να εξέλθουν (B) απ' το λεμφοκύτταρο.

η μακρά περίοδος επώασής του και, τέλος, η ομοιότητα του γενετικού του υλικού με των άλλων δύο.
Ένα σημαντικό κεφάλαιο στην έρευνα για το AIDS είναι η καταγωγή του ιού. Οι ερευνητές πιστεύουν ότι ο ιός του AIDS έχει κάποιο κοινό πρόγονο με έναν ρετροϊό - τον STLV III - που έχει βρεθεί στους πράσινους πιθήκους της Αφρικής και στους πιθήκους macaque. Ο ιός αυτός κατάφερε να εισέλθει στους ανθρώπινους οργανισμούς όπου υπέστη αρκετές μεταλλάξεις πριν καταλήξει στη μορφή που έχει σήμερα με τη γνωστή παθογένεια.
Το ενδιαφέρον στην υπόθεση είναι ότι ο STLV III προκαλεί ανοσοανεπάρκεια (όπως στην περίπτωση του AIDS) μόνο στους πιθήκους macaque ενώ στους πράσινους πιθήκους δεν παρατηρείται τίποτα. Το γεγονός αυτό κάνει τους επιστήμονες να πιστεύουν ότι η κατανόηση του μηχανισμού ανοσοαπόκρισης στα δύο είδη πιθήκων θα συμβάλλει στην αντιμετώπιση της ασθένειας. Ενθαρρυντικό επίσης είναι και το γεγονός ότι ο HIV μολύνει τα T4 κύτταρα των χιμπατζήδων χωρίς όμως να τους προκαλεί καμιά ασθένεια.
Άλλοι ιοί συγγενικοί με τον HIV είναι ο HTLV IV και ο LAV II. Ο πρώτος συναντάται στη Σενεγάλη σε υγιή άτομα και παρουσιάζει περισσότερες ομοιότητες με τον STLV III παρά με τον HIV. Απ' την άλλη μεριά ο LAV II αν και παρουσιάζει ομοιότητες με τον STLV III εν τούτοις είναι εξίσου επικίνδυνος όσο και ο HIV. Ο LAV II απομονώθηκε αρχικά από δύο ασθενείς στη Δυτ. Αφρική και μέχρι τώρα έχουν αναφερθεί τριάντα περιπτώσεις μόλυνσης μοιρασμένες σε έξι χώρες της Αφρικής.
Σήμερα, ο αγώνας κατά του AIDS διεξάγεται σε πολλά μέτωπα: από τις επιδημιολογικές μελέτες, τον τρόπο μετάδοσης της νόσου και τη μελέτη του γενετικού υλικού του ιού μέχρι τους μηχανισμούς εξόντωσης του ανοσοποιητικού συστήματος και την παρασκευή κάποιου εμβόλιου ή κάποιου φαρμάκου. Η ανάγκη αποτελεσματικής αντιμετώπισης της νόσου είναι άμεση αφού γύρω στα δέκα εκατομμύρια άτομα στον κόσμο έχουν προσβληθεί από τον ιό - τα περισσότερα απ' αυτά Αφρικανοί. Στην Αμερική απ' τους 27.000 φορείς του ιού οι μισοί έχουν πεθάνει ενώ απ' το 1991 περίπου 50.000 Αμερικάνοι θα πεθαίνουν κάθε χρόνο. Στην Αφρική εξάλλου υπολογίζεται ότι την επόμενη δεκαετία ο αριθμός των θανάτων θα είναι της τάξης των εκατομμυρίων αν δεν βρεθεί γρήγορα κάποιο φάρμακο. Στην Ευρώπη υπολογίζεται ότι θα υπάρξουν 30.000 θύματα μέχρι τα τέλη του 1988.
Κανένα άτομο απ' όσα έχουν προσβληθεί απ' τον ιό δεν έχει θεραπευθεί μέχρι τώρα. Συνεχώς δοκιμάζονται καινούργιες μέθοδοι θεραπείας και αξίζει να σημειωθεί ότι το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου των Ηνωμ. Πολιτειών έχει στη διάθεσή του 500.000 ουσίες που ελέγχονται για να διαπιστωθεί η συμπεριφορά τους έναντι του ιού.
Επειδή ο ιός καταστρέφει το ανοσοποιητικό σύστημα οδηγώντας σε διάφορες ευκαιριακές μολύνσεις το φάρμακο κατά του AIDS δεν μπορεί να είναι μια απλή κάψουλα. Γενικά, θα είναι ένας συνδυασμός φαρμάκων και θεραπευτικών μεθόδων που σαν στόχο θα έχουν να αναστείλουν τον πολλαπλασιασμό του ιού, να αποκαταστήσουν το ανοσοποιητικό σύστημα του ατόμου και τέλος να θεραπεύσουν απ' τις ευκαιριακές μολύνσεις. Ακόμα, κάθε φάρμακο θα πρέπει να μπορεί να περνάει τον «αιματεγκεφαλικό φραγμό» και να φτάνει στο ΚΝΣ που αποτελεί άλλη μια εστία εγκατάστασης του ιού.
Οι περισσότερες ουσίες που δοκιμάζονται σήμερα για ανασταλτική δράση είναι χημικά ανάλογα του DNA - η δομή τους δηλαδή μοιάζει πολύ με τα συστήματα του DNA. Εξ αιτίας αυτής της ομοιότητας η αντίστροφη μεταγραφάση



Λεμφοκύτταρα T-4 μολυσμένα από τον ιό του AIDS.



Robert Gallo. Απ' το 1984 θεωρείτο ο άνθρωπος που πρωτοανακάλυψε τον ιό του AIDS. Τους τελευταίους έξι μήνες όμως οι δικηγόροι του Ινστιτούτου Παστέρ διαθέτοντας ισχυρά αποδεικτικά στοιχεία έχουν αρχίσει δικαστικό αγώνα τονίζοντας ότι ο ιός που ανακάλυψε ο Gallo ήταν ο δικός τους ιός που τον είχαν στείλει στον Gallo να τον εξετάσει και τελικά μόλυνε τα δείγματά του.

«ξεγελιέται» και σε κάποιο σημείο σταματά η μεταγραφή του RNA σε DNA. Τέτοιες ουσίες είναι το AZT και το ribavirin. Το τελευταίο μετά από μια σειρά περιορισμένων κλινικών δοκιμών που υποβλήθηκε έδειξε να αναστέλλει την αναπαραγωγή του ιού και ταυτόχρονα να ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα.
Πέρα απ' τα χημικά ανάλογα του DNA οι ερευνητές πειραματίζονται και με άλλες ουσίες που πιθανόν να αναστέλλουν τον πολλαπλασιασμό του ιού χωρίς όμως να δρουν στο επίπεδο της αντίστροφης μεταγραφάσης. Για παράδειγμα ένα μείγμα λιπιδίων γνωστό με την κωδική ονομασία AL 721 έχει βρεθεί ότι σκοτώνει τον ιό καταστρέφοντας το πρωτεϊνικό του περίβλημα. Επίσης ορισμένες ενώσεις του βολφραμίου είναι πιθανόν να δρουν παρεμποδιστικά στην εξάπλωση του ιού εμποδίζοντας την μεταπήδηση του απ' το ένα κύτταρο στο άλλο.
Για την ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος δοκιμάζεται μια σειρά φαρμάκων (ανοσοενισχυτικά φάρμακα) όπως όμως κυκλοσπορίνη, ιντερλευκίνη-2, α-ιντερφερόνη κ.ά. Άλλοι ερευνητές δοκιμάζουν πιο άμεσους τρόπους αποκατάστασης του ανοσοποιητικού συστήματος όπως για παράδειγμα, μεταμόσχευση μυελού των οστών.
Οποιοδήποτε όμως αντιιικό ή ανοσοενισχυτικό φάρμακο και αν βρεθεί θα έχει ένα μειονέκτημα: δεν θα μπορεί να εκδιώξει ολοκληρωτικά τον ιό απ' τον ανθρώπινο οργανισμό. Έτσι, τα φάρμακα θα λαμβάνονται εφ' όρου ζωής ενώ ο ασθενής θα είναι συνεχώς εκτεθειμένος στις (πιθανές) παρενέργειες των φαρμάκων αλλά και στο φόβο μιας επικείμενης επιδείνωσης της υγείας του. Το πρόβλημα επομένως για εκείνους που δεν έχουν προσβληθεί από τον ιό είναι η προφύλαξη από μια μόλυνση στο μέλλον.
Πέρα από τα μέτρα προφύλαξης η ιδανική λύση θα ήταν η παρασκευή κάποιου εμβολίου που θα εξασφάλιζε στον άνθρωπο διαρκή ανοσία έναντι του AIDS. Οι ιδιότητες όμως και τα χαρακτηριστικά του ιού δεν αφήνουν πολλά περιθώρια στους επιστήμονες και πολλοί θεωρούν σαν απίθανη την εμφάνιση ενός τέτοιου εμβολίου για τα αμέσως προσεχή τέσσερα χρόνια.
Ένα από τα κυριότερα προβλήματα είναι οι συχνές μεταλλάξεις που υφίσταται ο ιός και οι οποίες μεταβάλλουν συνεχώς την πρωτεϊνική του δομή - κυρίως εκείνη του περιβλήματός του. Το περίβλημα όμως, αποτελεί το πρώτο πράγμα που αναγνωρίζεται και «κτυπιέται» απ' τα αντισώματα. Επομένως, ένα εμβόλιο που θα έχει φτιαχτεί από κάποια γενιά του ιού ίσως να μην προστατεύει απ' τις επόμενες γενιές του ιού γιατί τα αντισώματα που θα παράγει δεν θα αναγνωρίζουν τους νέους ιούς. Ψάχνοντας για μια λύση, οι επιστήμονες ερευνούν συνέχεια την πρωτεϊνική δομή του περιβλήματος με την ελπίδα να βρουν κάποιο κομμάτι που μένει αμετάβλητο και ανεπηρέαστο απ' τις μεταλλάξεις. Το κομμάτι αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει τη βάση για το εμβόλιο.



Μερικές απ' τις καλύτερες φωτογραφίες που έχουν τραβηχτεί για τον ιό κατά τη στιγμή της εξόδου του (πάνω) από ένα κύτταρο ή της εισβολής του (κάτω) σε κάποιο άλλο.

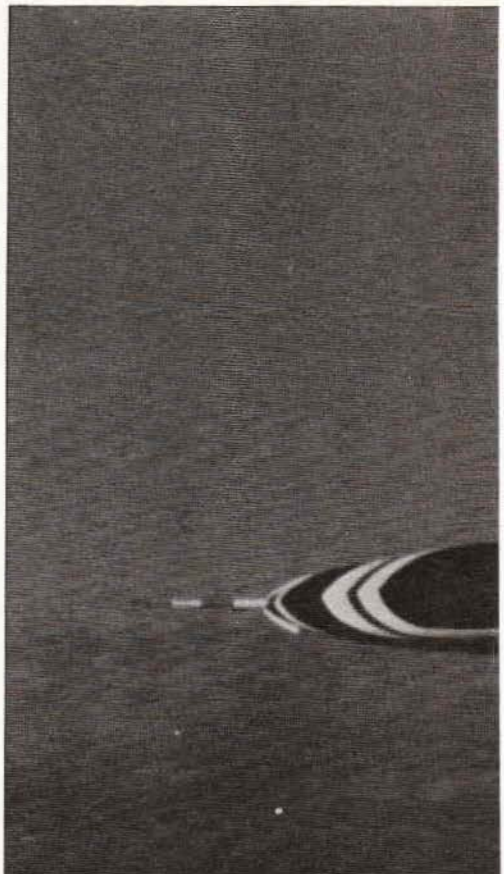
Ένα άλλο σημείο που έχει προβληματίσει τους ειδικούς είναι η δυνατότητα των μολυνθέντων κυττάρων να απορροφούν τα υγιή. Με άλλα λόγια ο ιός δεν είναι υποχρεωμένος να «βγαίνει» απ' το κύτταρο κάθε φορά που πρόκειται να «επιτεθεί» σ' έναν καινούργιο στόχο. Αρκεί μόνο το υγιές κύτταρο να έρθει σε επαφή με το μολυσμένο. Χάρη σ' αυτόν το μηχανισμό ο ιός δεν μπαίνει στην κυκλοφορία του αίματος και επομένως η προσέγγισή του απ' τα αντισώματα είναι αδύνατη. Μέχρι τώρα είναι άγνωστο κατά πόσο αυτός ο τρόπος εξάπλωσης του ιού - από «κύτταρο σε κύτταρο» - μπορεί να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά από κάποιο εμβόλιο.
Αλλά τα προβλήματα δεν σταματούν μόνο στο επιστημονικό επίπεδο. Πριν το εμβόλιο τεθεί σε κυκλοφορία θα πρέπει πρώτα να δοκιμαστεί πειραματικά σε ανθρώπους για να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητά του. Αυτό σημαίνει ότι κάποια άτομα θα εμβολιαστούν και μετά θα μολυνθούν με τον ιό για να μελετηθεί η αντίδραση του οργανισμού τους. Αν και μέχρι σήμερα έχουν γίνει κάποια προκαταρκτικά πειράματα σε ανθρώπους είναι αμφίβολο αν θα βρεθούν πολλοί εθελοντές πρόθυμοι να δεχθούν στον οργανισμό τους τον HIV.
Επιπλέον, υπάρχουν ορισμένα νομικά και οικονομικά προβλήματα πέρα απ' τα πρακτικά που αναφέρθηκαν. Για παράδειγμα, τα τεράστια ποσά που απαιτούνται για την έρευνα και την παρασκευή ενός εμβολίου αποτελούν τροχοπέδη για τις φαρμακευτικές εταιρίες, που σε τέτοιες περιπτώσεις τα κέρδη τους είναι μικρότερα απ' τα έξοδά τους. Ακόμα, αν κάποιος που έχει εμβολιαστεί, μολυνθεί αργότερα απ' τον ιό ίσως να καταφύγει στα δικαστήρια ζητώντας υπέρογκα ποσά σαν αποζημίωση.
Σήμερα δεν υπάρχει τρόπος αντιμετώπισης του ιού από κάποιο φάρμακο ή κάποιο εμβόλιο. Εκείνο που απομένει είναι η τήρηση των μέτρων προφύλαξης που συνιστά η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας. Ο ιός HIV είναι το τελειότερο παράσιτο που έχει συναντήσει μέχρι τώρα ο άνθρωπος και μέχρι να το γνωρίσουμε καλά θα περάσει αρκετός καιρός.

Η ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΙΟΥ

Από τις μέχρι σήμερα έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι ο ιός του AIDS διαθέτει την πιο πολύπλοκη δομή απ' όλους τους ρετροϊούς που έχουν ανακαλυφθεί μέχρι τώρα. Πράγματι, αντί για τους τρεις τύπους γονιδίων που βρίσκονται στους περισσότερους απ' τους υπόλοιπους ρετροϊούς, ο HIV διαθέτει τουλάχιστον επτά. Αυτά τα γονίδια κωδικοποιούν τις πρωτεΐνες που συμμετέχουν στον κύκλο ζωής του ιού ο οποίος με τη σειρά του είναι ο περισσότερο πολύπλοκος απ' τους κύκλους ζωής των άλλων ρετροϊών. Τα τρία γονίδια που είναι κοινά σε όλους τους ρετροϊούς είναι γνωστά σαν gag, env και pol και κωδικοποιούν αντίστοιχα τις πρωτεΐνες του νουκλεοκαψιδίου, τις γλυκοπρωτεΐνες του περιβλήματος και, τέλος, τις απαραίτητες για την αναπαραγωγή πρωτεΐνες. Πέρα απ' τα γονίδια gag, env και pol ο HIV διαθέτει και άλλα τέσσερα γονίδια που και αυτά κωδικοποιούν πρωτεΐνες. Το γονίδιο tat-III, για παράδειγμα, κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη η οποία αυξάνει την έκφραση των υπόλοιπων γονιδίων. Σύμφωνα μάλιστα με το R. Gallo η πρωτεΐνη tat-III είναι ουσιώδης για την αναπαραγωγή του ιού αλλά μόνη της δεν είναι τοξική για τα T4 λεμφοκύτταρα. Η δράση της tat-III πρωτεΐνης εντοπίζεται στο στάδιο της μετάφρασης του mRNA σε πρωτεΐνη.
Άλλο ένα γονίδιο υπεύθυνο για την έκφραση των υπόλοιπων γονιδίων είναι το art. Σε απουσία του art οι gag και env πρωτεΐνες μειώνονται χωρίς όμως αντίστοιχη μείωση της παραγωγής mRNA. Εξάλλου το art δεν επηρεάζει την έκφραση του γονιδίου tat-III. Αν και ο τρόπος δράσης του δεν είναι γνωστός πιστεύεται ότι το γονίδιο αυτό συντελεί στη συσσώρευση πρωτεϊνών και γενετικού υλικού και στη μετέπειτα «συναρμολόγηση» των ιικών σωματιδίων. Άλλα δύο γονίδια που η λειτουργία τους δεν είναι ακόμα γνωστή αν και έχει δειχθεί ότι κωδικοποιούν πρωτεΐνες στα μολυσμένα κύτταρα είναι το sor και 3*orf. Σύμφωνα με μια υπόθεση το γονίδιο sor είναι απαραίτητο για τον πολλαπλασιασμό των ιών στα T4 λεμφοκύτταρα όχι όμως και το 3*orf. Πιθανόν το τελευταίο να παίζει ρόλο στη μόλυνση άλλων τύπων κυττάρων και στον πολλαπλασιασμό του ιού σ' αυτά τα κύτταρα. Ένας απ' τους στόχους των επιστημόνων για τα επόμενα χρόνια είναι να γνωρίσουν καλύτερα τα γονίδια του ιού και τις πρωτεΐνες που αυτά κωδικοποιούν.
Έτσι θα μπορέσουν να σχεδιάσουν καλύτερα τα φάρμακα που θα μπλοκάρουν αποτελεσματικότερα τη δράση των γονιδίων και των πρωτεϊνών. Για να γίνουν όμως οι δομικές και λειτουργικές μελέτες των γονιδίων και των πρωτεϊνών απαιτούνται ικανές ποσότητες των παραπάνω ουσιών κάτι που για την ώρα είναι ανέφικτο.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΜΠΡΟΣΘΟΚΛΙΝΩΝ ΠΤΕΡΥΓΩΝ

ΑΠΟ ΤΗΝ ΘΕΩΡΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ



ΑΠΟ ΠΟΛΥ ΠΑΛΙΑ ΗΤΑΝ ΓΝΩΣΤΟ ΟΤΙ ΟΙ ΕΜΠΡΟΣΘΟΚΛΙΝΕΙΣ ΠΤΕΡΥΓΕΣ ΕΧΟΥΝ ΠΟΛΥ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΝΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΟΠΙΣΘΟΚΛΙΝΩΝ. ΟΜΩΣ Η ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΥΤΩΝ ΤΩΝ ΠΤΕΡΥΓΩΝ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΚΑΘΟΛΟΥ ΑΠΛΗ. ΜΟΝΟ ΠΡΟΣΦΑΤΑ, ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΕΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΟΜΠΙΟΥΤΕΡΣ ΣΤΑΘΗΚΕ ΔΥΝΑΤΟ ΝΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΘΕΙ ΑΥΤΗ Η ΙΔΕΑ ΠΟΥ ΥΠΟΣΧΕΤΑΙ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ ΠΟΛΥ ΠΙΟ ΕΞΕΛΙΓΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΣΗΜΕΡΙΝΑ.

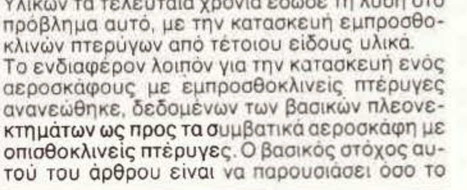
Του Γιώργου Αγγελέτου
Αεροναυπηγού Μηχανικού

Η προοπτική χρησιμοποίησης Εμπροσθοκλινών Πτερύγων στο σχεδιασμό αεροσκαφών δεν είναι πρόσφατη. Πρωτοεμφανίστηκε στο τέλος του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου και ήρθε πάλι στο προσκήνιο τα τελευταία χρόνια.

Κατά την έρευνα, για την ανάπτυξη μεθόδων με σκοπό τη μείωση της αεροδυναμικής αντίστασης (οπισθέλκουσας) στη διηχητική περιοχή ταχυτήτων αποδείχτηκε ότι «κλίνοντας» τις πτέρυγες ως προς την άτρακτο δημιουργείτο καθυστέρηση στην εμφάνιση της απόκλισης (υπερβολική αύξηση) της τιμής της αντίστασης. Αεροδυναμικά, το ίδιο αποτέλεσμα προέκυπτε είτε με εμπροσθόκλιση είτε με οπισθόκλιση των πτερύγων.

Πλην όμως, τα υπάρχοντα κατασκευασμένα αεροσκάφη χρησιμοποιούν Οπισθοκλινείς Πτέρυγες, για να αποφεύγεται το φαινόμενο της Κατασκευαστικής Απόκλισης (υπερβολική αύξηση ροπών κάμψεως και στρέψεως με συνέπεια την αστοχία της κατασκευής). Δυστυχώς το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται μόνο στις εμπροσθοκλινείς πτέρυγες, όταν λειτουργούν στη διηχητική περιοχή ταχυτήτων. Το πρόβλημα δεν μπορούσε να επιλυθεί με τη χρησιμοποίηση μεταλλικών κατασκευών, γιατί η όλη δομή της πτέρυγας αποκτούσε υπερβολικό βάρος για την επίτευξη ενός επιθυμητού βαθμού δυσκαμψίας. Η ανάπτυξη όμως της Τεχνολογίας των Συνθέτων Υλικών τα τελευταία χρόνια έδωσε τη λύση στο πρόβλημα αυτό, με την κατασκευή εμπροσθοκλινών πτερύγων από τέτοιου είδους υλικά.

Το ενδιαφέρον λοιπόν για την κατασκευή ενός αεροσκάφους με εμπροσθοκλινείς πτέρυγες ανανεώθηκε, δεδομένων των βασικών πλεονεκτημάτων ως προς τα συμβατικά αεροσκάφη με οπισθοκλινείς πτέρυγες. Ο βασικός στόχος αυτού του άρθρου είναι να παρουσιάσει όσο το δυνατόν απλούστερα αυτό το μοναδικό όσο και παράξενο είδος των πτερύγων που «κοιτούν ανάποδα».



Σχ. 1. Μείωση της κατανομής του πάχους σε μια κεκλιμένη πτέρυγα. Ο λόγος του πάχους προς τη χορδή είναι τώρα t/c. συνΛ.

Πριν προχωρήσουμε όμως θα παραθέσουμε την επεξήγηση ορισμένων συμβολισμών που χρησιμοποιούμε στη συνέχεια.

FSW	: Forward Swept Wing.
ASW	: Aft Swept Wing.
ΕΠ	: Εμπροσθοκλινής Πτέρυγα.
ΟΠ	: Οπισθοκλινής Πτέρυγα.
C_L	: Συντελεστής αεροδυναμικής άνωσης.
C_D	: Συντελεστής αεροδυναμικής αντίστασης (οπισθέλκουσας).
V	: Ταχύτητα αέρος (ταχύτητα πτήσης α/φους).
α	: Γωνία προσβολής.
Λ	: Γωνία κλίσης πτέρυγας (εμπροσθόκλιση ή οπισθόκλιση).
c	: Χορδή αεροτομής πτέρυγας.
t	: Πάχος αεροτομής.
M	: Αριθμός MACH.
AR	: Λόγος επιμήκυνσης (Aspect Ratio).
C_P	: Συντελεστής πίεσης.
t/c	: Λόγος πάχους προς τη χορδή.
tmax/c	: Λόγος μεγίστου πάχους προς τη χορδή.

ΟΠΙΣΘΟΚΛΙΝΕΙΣ ΚΑΙ ΕΜΠΡΟΣΘΟΚΛΙΝΕΙΣ ΠΤΕΡΥΓΕΣ

Στα τέλη της δεκαετίας του ΄40 καθώς τα αεροσκάφη πλησίαζαν την ταχύτητα του ήχου, η έρευνα συγκεντρώθηκε στη σχεδίαση Αεροσκαφών με Οπισθοκλινείς (Εμπροσθοβελείς) ή Εμπροσθοκλινείς (Οπισθοβελείς) πτέρυγες. Αυτό ήταν μια τεχνική για την καθυστέρηση της εμφάνισης των φαινομένων της έντονης διηχητικής συμπίεσης του αέρα οπότε και της απότομης αύξησης της οπισθέλκουσας.

Για να αντιληφθούμε τι επίδραση έχει η κλίση των πτερύγων, ας θεωρήσουμε τι συμβαίνει στον αέρα όταν εξαναγκάζεται να κινηθεί γύρω από μια πτέρυγα με μια ταχύτητα V στη διηχητική περιοχή. Εντός της διηχητικής περιοχής ο αέρας καθίσταται συμπιεστό ρευστό και τα μόρια του εξαναγκάζονται να κινηθούν όταν τους επιβάλλεται εξωτερικά μια διαταραχή. Η διαταραχή αυτή δημιουργείται από την πτέρυγα του αφους και το εύρος της εξαρτάται από τη διανομή πάχους της αεροτομής της πτέρυγας. Όσο πιο μεγάλη και πιο απότομη είναι η διαταραχή που επιβάλλεται στα μόρια του αέρα, τόσο πιο έντονη είναι η επίδραση της συμπιεστότητας και η προσαρμογή του αέρα στη διαταραχή αυτή.

Εάν μια πτέρυγα είναι κεκλιμένη κατά μια γωνία



Σχ. 2. Συνιστώσες της ταχύτητας V της ελεύθερης ροής. Η κατασκευαστική χορδή δέχεται επίδραση ταχύτητας V.συνΛ.

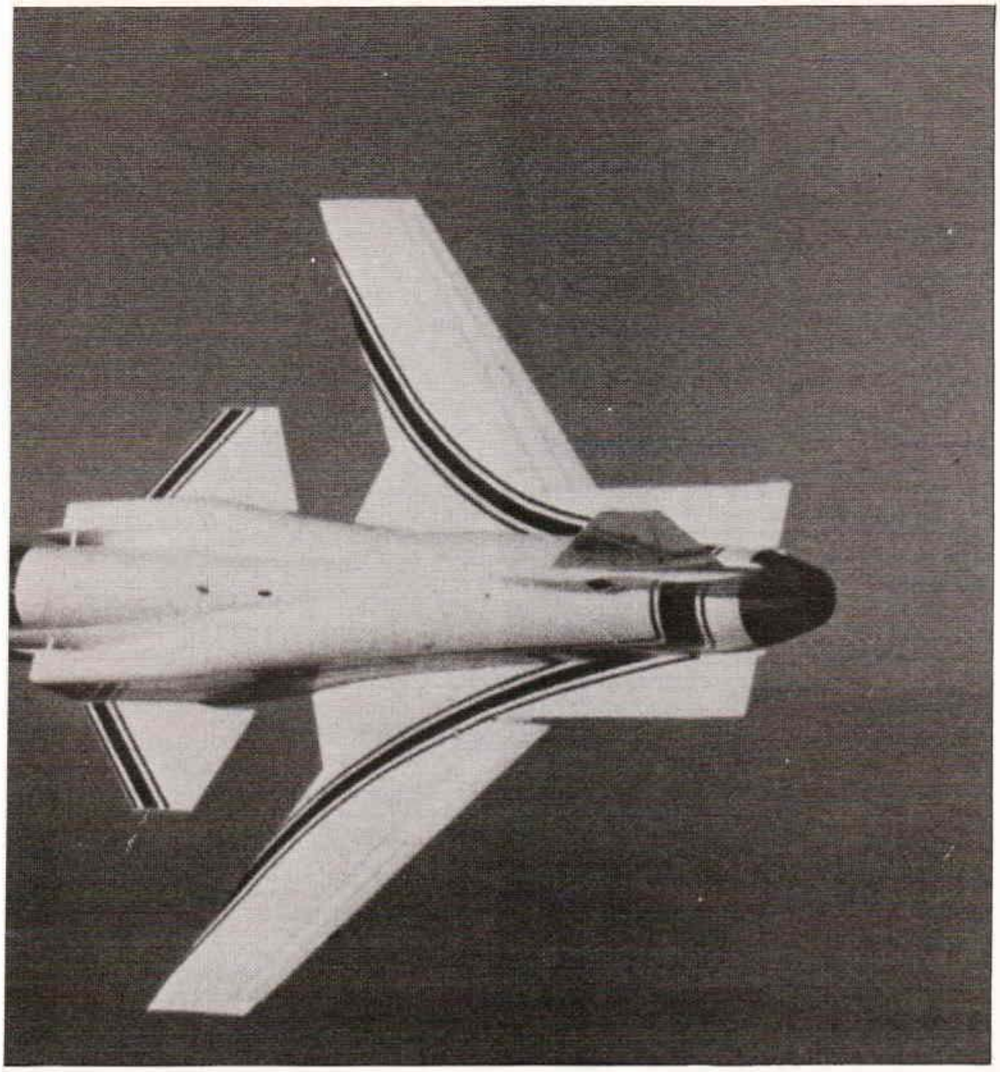
Λ (έμπροσθεν ή όπισθεν), Σχήμα 1, τότε η κατανομή του πάχους της αεροτομής κατά τη διεύθυνση της ροής εμφανίζεται μειωμένη.

Όπως φαίνεται στο σχήμα ο λόγος του πάχους προς τη χορδή t/c μειώνεται ανάλογα με το συν Λ. Είναι φανερό ότι με τη μείωση του λόγου, ο αέρας υφίσταται πιο ομαλά την επίδραση της διαταραχής και προσαρμόζεται σ΄ αυτή σε περισσότερο χρόνο. Με μια άλλη θεώρηση του φαινομένου μπορούμε να πούμε ότι αν είναι V η ταχύτητα της ελεύθερης ροής του αέρα, τότε η αρχική μορφή της αεροτομής (γεωμετρική ή κατασκευαστική χορδή) δέχεται αέρα ταχύτητας V συν Λ δηλαδή μικρότερη από την ταχύτητα της πτήσης (Σχήμα 2).

Τελικά επειδή η αύξηση της αντίστασης είναι περίπου ανάλογη με το τετράγωνο της μέγιστης τιμής του λόγου του πάχους προς τη χορδή είναι προφανές το αεροδυναμικό πλεονέκτημα που προσφέρουν οι κεκλιμένες πτέρυγες στη διηχητική περιοχή ταχυτήτων. Επίσης όσο αυξάνεται η κλίση των πτερύγων τόσο καθυστερεί η εμφάνιση της μέγιστης τιμής της αντίστασης αλλά και τόσο μικρότερη είναι η μέγιστη αυτή τιμή. (Σχ. 3).

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Οι Εμπροσθοκλινείς Πτέρυγες (ΕΠ) αντιπροσωπεύουν ένα μοναδικό φαινόμενο στο πεδίο



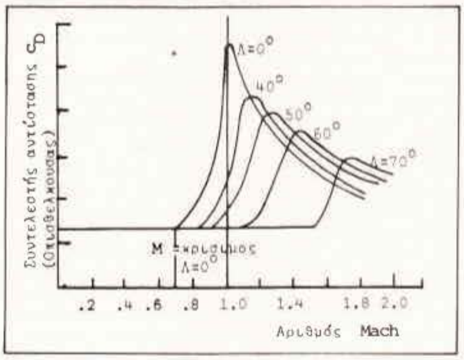
Το πρώτο X-29A της Grumman σε μια δοκιμαστική πτήση.

δεση πτερύγων με την άτρακτο γίνεται προς το πίσω μέρος του αεροσκάφους. (Σχ. 7).
Κατά συνέπεια για μια τριακονταετία η σχεδίαση αεροσκαφών με ΕΠ αναζητούσε μια πρακτική λύση στο πρόβλημα της Αεροελαστικής αστάθειας (κατασκευαστικής απόκλισης). Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των προηγμένων Συνθέτων Υλικών έδωσε τη λύση.

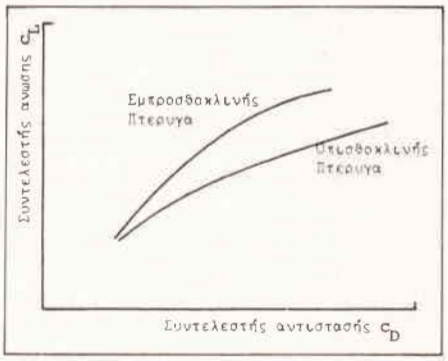
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΜΠΡΟΣΘΟΚΛΙΝΩΝ ΠΤΕΡΥΓΩΝ

Η σχεδίαση συγχρόνων μαχητικών αεροσκαφών που να χρησιμοποιούν ΕΠ προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, ως προς τα αντίστοιχα αεροσκάφη προηγμένης τεχνολογίας με συμβατικές πτέρυγες. Η βελτίωση της απόδοσης ενός αεροσκάφους εμφανίζεται, τόσο στην ομαλή πτήση σε υποηχητικές και υπερηχητικές ταχύτητες όσο και στην εκτέλεση ελιγμών σε διηχητικές ταχύτητες.
Ειδικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε: μεγαλύτερες τιμές του λόγου άνωσης - αντίστασης (L/D) (Σχ. 8), καλύτερα χαρακτηριστικά πτήσης σε υψηλές γωνίες προσβολής, πλήρη λειτουργικότητα σε μια ευρεία περιοχή γωνιών προσβολής και καλύτερη δυνατότητα χειρισμών σε χαμηλές υποηχητικές ταχύτητες. Πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν, ότι τα αεροδυναμικά χαρακτηριστικά πτήσης είναι μέσα στα αποδεκτά όρια μέχρι και γωνίες προσβολής 45° - 50°, όπως λόγου χάρη ο συντελεστής άνωσης που διατηρείται στο 0,95 της μεγίστης τιμής του σε μια ευρεία περιοχή γωνιών προσβολής. (Σχ. 9 και 10). Όσον αφορά την πτήση με διηχητικές ταχύτητες, ένα αεροσκάφος με ΕΠ παρουσιάζει αισθητά μειωμένη οπισθέλκουσα διηχητικών ελιγμών.
Επιπλέον ο σχεδιασμός αεροσκαφών με ΕΠ επιτρέπει πολύ καλύτερη κατανομή χώρου διακυβέρνησης στην άτρακτο καθώς και ορατότητα, λόγω του ότι η ένωση των πτερύγων με την άτρακτο είναι προς τα πίσω. Γενικά οι ΕΠ έχουν πολλά βελτιωμένα χαρακτηριστικά, όπως παρουσιάζονται στην παράγραφο που ακολουθεί.

της Αεροναυπηγικής Τεχνολογίας. Αντιπροσωπεύουν μια παλιά ιδέα που αποδείχτηκε ανεφάρμοστη, παρέμεινε στο θεωρητικό σχεδιασμό για τρεις δεκαετίες, μα είχε μια πρόσφατη επαναθεώρηση, η οποία οφείλεται στην ανάπτυξη ενός άλλου τομέα, της Τεχνολογίας των Συνθέτων Υλικών (Advanced Composite Materials).
Η Γερμανία κατασκεύασε και δοκίμασε το πρώτο στον κόσμο πρωτότυπο αφος με κεκλιμένες πτέρυγες και το οποίο μάλιστα χρησιμοποιούσε Εμπροσθοκλινείς Πτέρυγες. Αυτό ήταν το βομβαρδιστικό Junkers Ju - 287 κατά τη διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου. Στο σχήμα 4 παρουσιάζεται το πρώτο αεροσκάφος με κεκλιμένες πτέρυγες το οποίο πέταξε το 1943 και είχε Εμπροσθοκλινείς Πτέρυγες με γωνία 15°.
Πάντως η ανάπτυξη και η ωρίμανση των αεροσκαφών με ΕΠ δεν διήρκεσε πολύ. Μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο πολλά νέα αφη σχεδιάστηκαν με ΕΠ, μα ποτέ δεν έφτασαν στο στάδιο του πρωτότυπου, λόγω του φαινομένου της Αεροελαστικής Απόκλισης που αναφέρθηκε στην εισαγωγή. Η ύπαρξη του προβλήματος αυτού στις ΕΠ ήταν γνωστή από την αρχή της έρευνας, μα η σοβαρότητά του δεν είχε εκτιμηθεί επαρκώς παρά μόνον στο τέλος της δεκαετίας του ΄40, όταν πειράματα σε υψηλές υποηχητικές ταχύτητες έδειξαν την υπερβολική αύξηση των καμπτικών και στρεπτικών ροπών με αποτελέσματα καταστρεπτικά για την αντοχή της κατασκευής. Και τόσο πιο σοβαρή και απότομη ήταν η κατασκευαστική αστοχία, όσο μεγαλύτερη ήταν η γωνία εμπροσθόκλισης των πτερύγων.
Δύο παραδείγματα Αεροσκαφών με ΕΠ που ποτέ δεν έφθασαν στο στάδιο της κατασκευής ήταν μια έκδοση του P-51 Mustang, που προτάθηκε μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, (Σχ. 5) και το XB-53 Convair, ένα βομβαρδιστικό με ΕΠ που το βλέπουμε στο (Σχ. 6), το 1948.
Μια εξαίρεση αεροσκάφους με ΕΠ που κατασκευάστηκε το 1964 και βρίσκεται ακόμη σε χρήση, είναι το Hansa - Jet 320, ένα μικρό επιβατικό μέσης ακτίνας. Έχει μικρή γωνία εμπροσθόκλισης των πτερύγων 15° και οι ΕΠ χρησιμοποιήθηκαν για να δημιουργηθεί μια καμπίνα επιβατών με πλήρες ύψος, λόγω του ότι η σύν-

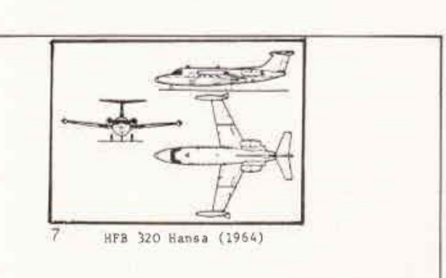


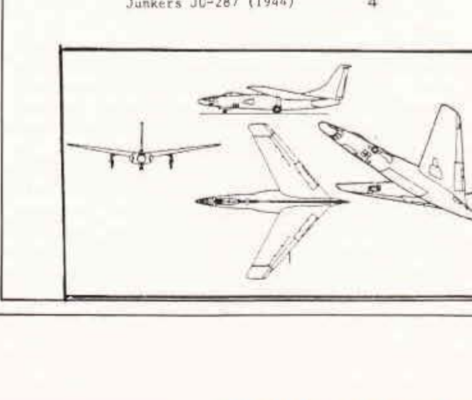
Σχ. 3. Επίδραση της κλίσης Λ των πτερύγων στη μείωση του συντελεστή αντίδρασης. Η απόκλιση της τιμής της αεροδυναμικής αντίστασης μετατοπίζεται σε υψηλότερους αριθμούς Mach.

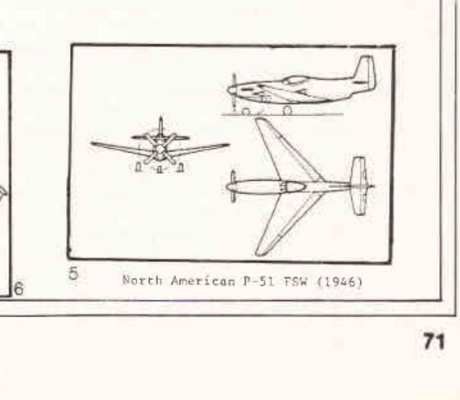


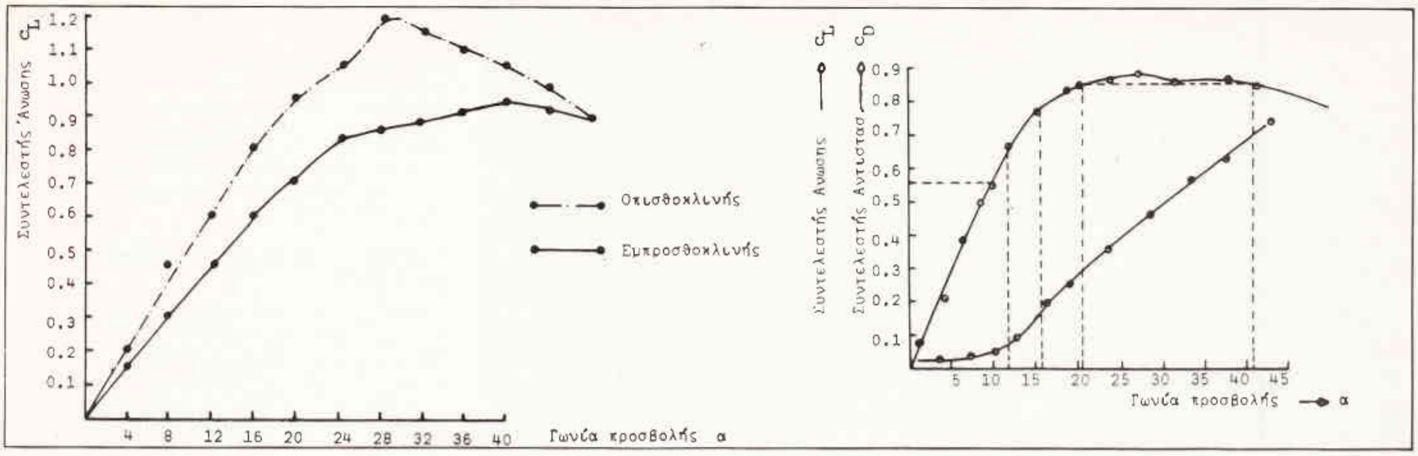
Σχ. 8. Η βελτίωση του λόγου C_L/C_D (άνωσης / αντίστασης) είναι εμφανής για την ΕΠ.











Σχ. 9. Μεταβολή του συντελεστή άνωσης c_L συναρτήσει της γωνίας προσβολής για μια ΕΠ και ΟΠ. Φαίνεται η διατήρηση της άνωσης ακόμα και σε μεγάλες γωνίες προσβολής και η επίπεδη μορφή της καμπύλης για την περίπτωση της ΕΠ. Αντίθετα η ΟΠ παρουσιάζει μια κορυφή και μετά οξεία πτώση του συντελεστή άνωσης.

ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΜΠΡΟΣΘΟΚΛΙΝΩΝ ΠΤΕΡΥΓΩΝ:

Σε μια κεκλιμένη πτέρυγα η συνιστώσα της ταχύτητας παράλληλα στην ακμή προσβολής (Σχήμα 11) παρασύρει τη ροή προς τη διεύθυνσή της. Όσο μεγαλύτερη είναι η κλίση Λ, τόσο μεγαλύτερη είναι η παράλληλη συνιστώσα της ταχύτητας και τόσο πιο έντονη η εκτροπή του αέρα προς τη διεύθυνση αυτή. Για να ελαχιστοποιηθεί αυτή η ροή κατά το εκπέτασμα της πτέρυγας, η οποία προκαλεί πρόωρο σχηματισμό κύματος κρούσης, με συνέπεια την αποκόλληση της ροής, απαιτείται μια κατανομή συστροφής (Twist distribution) κατά μήκος της πτέρυγας. Όσο μεγαλύτερη είναι η εκτροπή του αέρα, τόσο μεγαλύτερη συνολική συστροφή της πτέρυγας απαιτείται.

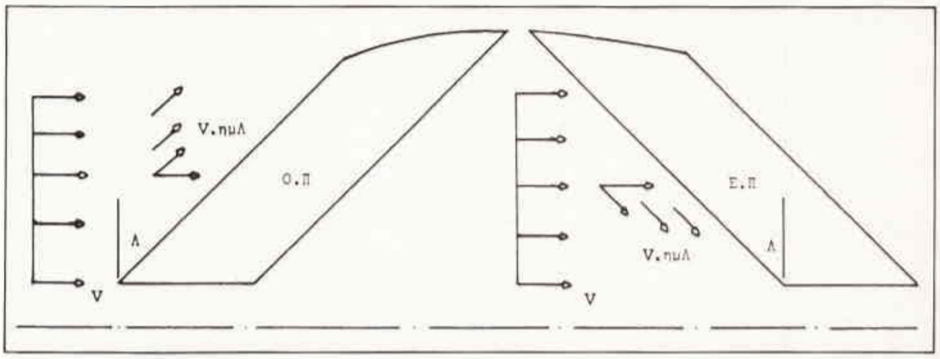
Όπως είναι προφανές λόγω της γεωμετρικής μορφής μιας εμπροσθοκλινούς πτέρυγας, η ροή εκτρέπεται κατά την αντίστροφη διεύθυνση από ότι σε μια οπισθοκλινή, (Σχήμα 12.) Δηλαδή όπως παρατηρούμε, σε μια ΕΠ η ροή εκτρέπεται προς τη βάση της πτέρυγας, ενώ σε μια ΟΠ προς τα άκρα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η απαιτούμενη συστροφή μιας ΕΠ να είναι αντίθετη από ότι σε μια Οπισθοκλινή. Συγκεκριμένα, μια ΕΠ έχει αρνητική συστροφή στη βάση (negative wing root incidence), ενώ μια οπισθοκλινής έχει θετική συστροφή στη βάση (positive wing root incidence).

Αυτή ακριβώς είναι η κύρια διαφορετική αεροδυναμική συμπεριφορά μεταξύ των ΕΠ και των ΟΠ και η οποία έχει επιπτώσεις σε όλα τα χαρακτηριστικά πτήσης ενός αεροσκάφους. Η βασικότερη επίπτωση βρίσκεται ως προς τον τρόπο που εμφανίζεται η απώλεια στήριξης σε ένα αεροσκάφος.

Στις ΟΠ η απώλεια στήριξης εμφανίζεται πρώτα στα άκρα της πτέρυγας. Αυτό δημιουργεί πολλά προβλήματα κατευθυντικότητας και περιστροφής (roll-off), με αποτέλεσμα η πτητική ικανότητα μιας οπισθοκλινούς πτέρυγας να αποδίδεται εν μέρει. Αντίθετα μια ΕΠ συμπεριφέρεται με εντελώς αντίθετο τρόπο. Η αποκόλληση της ροής εμφανίζεται στη βάση της πτέρυγας και αναπτύσσεται σταδιακά προς τα έξω. Αυτό επιτρέπει στη ροή να είναι πλήρως προσκολλημένη στα άκρα της πτέρυγας και ως εκ τούτου να διατηρείται η πτητική ικανότητα αποτελεσματικά σε υψηλό βαθμό. Σε αυτήν ακριβώς τη συμπεριφορά βασίζεται και το μεγάλο πλεονέκτημα των ΕΠ. Δηλαδή η διατήρηση του ελέγχου των χαρακτηριστικών διαμήκους και εγκάρσιας ευστάθειας σε υψηλές γωνίες προσβολής (longitudinal and lateral control).

Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα στον έλεγχο των εγκάρσιων χαρακτηριστικών, τα αεροσκάφη με ΕΠ παρουσιάζουν μεγάλη αντίσταση στην είσοδο σε περιδίνηση (spin resistance), με τελικό αποτέλεσμα την αύξηση της ευελιξίας.

Κατά τη σύγκριση ΕΠ με ΟΠ, η πειραματική έρευνα έχει αποδείξει ότι κάτω από ταυτόσημες συνθήκες διηχητικού αεροδυναμικού σχεδιασμού (δηλαδή επιφάνειες πτερύγων, λόγου εκλέπτυνσης (taper ratio), λόγου επιμήκυνσης (aspect ratio), κλίσης κύματος κρούσης (shock sweep) και θέσης κύματος κρούσης (shock location), η προκύπτουσα κλίση Λ της ακμής



Σχ. 11. Στα σχήματα α και β βλέπουμε τη διαμόρφωση της συνιστώσας της ροής παράλληλα στην ακμή προσβολής για μια ΕΠ και ΟΠ. Παρατηρούμε τη θέση και την επίδραση της γωνίας Λ.

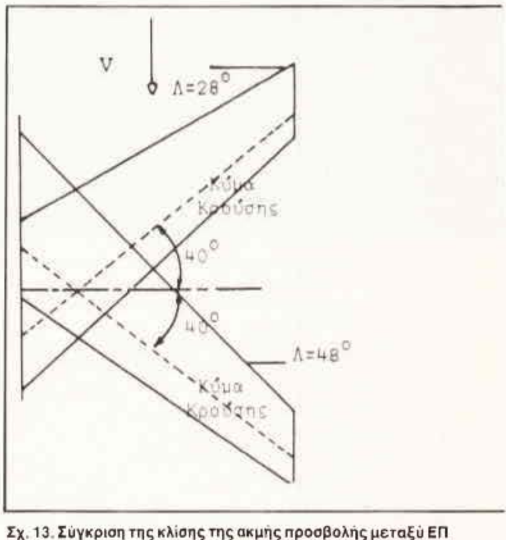
προσβολής της πτέρυγας είναι κατά πολύ μικρότερη στην περίπτωση μιας ΕΠ από ότι χρειάζεται για μια ΟΠ, (Σχ. 13). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα μια σειρά πλεονεκτημάτων για τις ΕΠ. Επειδή η αντίσταση μορφής μιας πτέρυγας (profile drag) συσχετίζεται άμεσα με τη γωνία κλίσης της πτέρυγας Λ, και μάλιστα όσο μικρότερη είναι η γωνία κλίσης τόσο μικρότερη η αντίσταση, είναι φανερό ότι μια ΕΠ εμφανίζει μειωμένη αντίσταση μορφής, όπως φαίνεται στο (Σχ. 14).

Επίσης λόγω της μικρότερης κλίσης της ακμής προσβολής, η εκτροπή του αέρα προς τη βάση της πτέρυγας είναι μειωμένη σε συνολικό ποσοστό. Οπότε η συνολική απαιτούμενη συστροφή στο σχεδιασμό της πτέρυγας είναι πολύ μικρότερη από ότι σε μια οπισθοκλινή. Και καθώς είναι αποδεδειγμένο ότι η συστροφή δημιουργεί πρόσθετη αντίσταση σε υπερηχητικές ταχύτητες, μια ΕΠ παρουσιάζει πολύ καλύτερη συμβιβαστότητα στην τιμή της αντίστασης για πτήση στη διηχητική - υπερηχητική περιοχή ταχυτήτων. Μια άλλη δυνατότητα των ΕΠ για περαιτέρω μείωση της συνολικής αντίστασης ενός αεροσκάφους, μας δίδεται από το συσχετισμό καμπτικών ροπών μεταξύ ΕΠ και ΟΠ.

Πριν εισέλθει ένα αεροσκάφος στην περιοχή απώλειας στήριξης, όπως αναφέραμε, η ροή σε μια ΕΠ εκτρέπεται προς τη βάση της πτέρυγας, ενώ σε μια ΟΠ προς τα άκρα. Το αεροδυναμικό αποτέλεσμα αυτής της συμπεριφοράς είναι ότι το κέντρο πίεσης (Σημείο εφαρμογής της Άνωσης σε μια ΕΠ είναι περισσότερο κοντά στη βάση της πτέρυγας), από ότι σε μια οπισθοκλινή όπως φαίνεται στο (Σχ. 15). Σαν συνέπεια δε η καμπτική ροή ως προς τη βάση της πτέρυγας (ως προς το σημείο πάνω στον κατασκευαστικό άξονα), είναι αρκετά μικρότερη, (Σχ. 16). Αυτό επιτρέπει ή τη μείωση του βάρους της πτέρυγας (διότι μικρότερη μεταφερόμενη ροπή από την πτέρυγα συνεπάγεται μικρότερη απαιτούμενη κατασκευαστική αντοχή), ή την αύξηση του εκπετάσματος, δηλαδή την αύξηση του λόγου επιμήκυνσης (AR) το οποίο επιφέρει μείωση της επαγώμενης αντίστασης (induced drag).

Το συνολικό πλεονέκτημα ως προς τη μείωση της αντίστασης για τις ΕΠ φαίνεται στο σχ. 17.

Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι η μείωση της κλίσης Λ της ακμής προσβολής, είναι δυνατόν να διατηρήσει πολύ υψηλότερη βαθμίδα πίεσης απορρόφησης (suction pressure) και έτσι καθυστερεί η αποκόλληση του στρωτού οριακού στρώματος της ακμής προσβολής. Αυτό προκαλεί μείωση της επαγώμενης αντίστασης και κα-



Σχ. 13. Σύγκριση της κλίσης της ακμής προσβολής μεταξύ ΕΠ και ΟΠ πτέρυγας. Για ταυτόσημες συνθήκες αεροδυναμικού σχεδιασμού, η ΕΠ έχει πολύ μικρότερη κλίση.

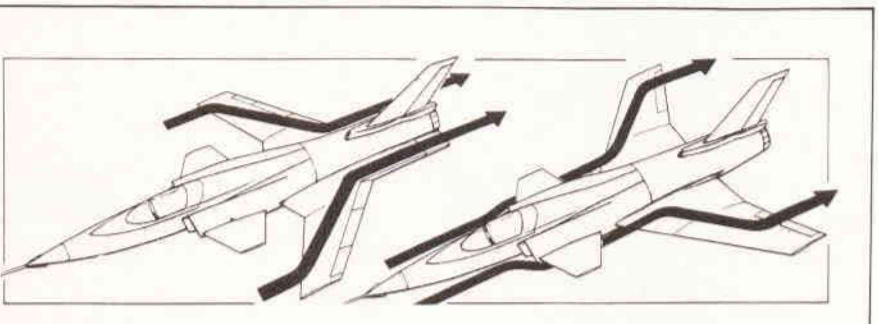
θυστέρηση στο σχηματισμό στροβίλων. Τελικά το αεροδυναμικό αποτέλεσμα αυτών των διαδοχικών φαινομένων, είναι ότι οι ΕΠ στη διηχητική περιοχή ταχυτήτων και για υψηλές τιμές συντελεστή άνωσης, εμφανίζουν υψηλότερη θετική πίεση στην κάτω επιφάνεια της πτέρυγας και χαμηλότερη αρνητική πίεση στην πάνω. Τότε το κύμα κρούσης είναι ασθενέστερο και η εμφανιζόμενη αντίσταση λόγω του κύματος κρούσης μικρότερη, από ότι στις οπισθοκλινείς πτέρυγες. Αυτή η συμπεριφορά φαίνεται παραστατικά στο σχ. 18.

Τέλος, μελέτες στη σχεδίαση μαχητικών Αεροσκαφών, έδειξαν ότι οι ΕΠ παρουσιάζουν πολύ βελτιωμένα χαρακτηριστικά πτερυγισμού (flutter). Στο Σχήμα 19, φαίνεται το πλεονέκτημα των ΕΠ για την ταχύτητα εμφάνισης του πτερυγισμού σε συνάρτηση με τη συχνότητα των στρεπτικών και καμπτικών ροπών (συντονισμός).

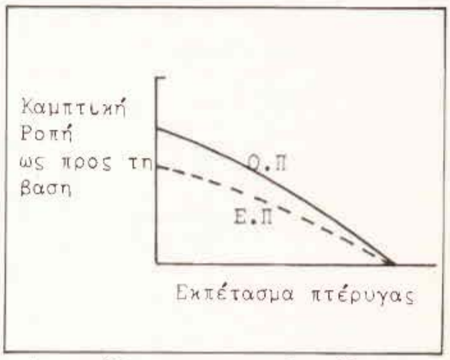
Η μερική απώλεια στήριξης που εμφανίζεται πρόωρα στη βάση της πτέρυγας, είναι το βασικό αεροδυναμικό πρόβλημα των ΕΠ. Όπως έχει αποδειχθεί από τη μέχρι σήμερα έρευνα άρσης, η αποκόλληση της ροής στην ΕΠ εμφανίζεται σε μικρότερες γωνίες προσβολής από ότι στην ΟΠ. Έως ότου αναπτυχθεί ένας δραστικός τρόπος, ώστε να καθυστερήσει η αποκόλληση της ροής από το εσωτερικό τμήμα της επιφάνειας μιας ΕΠ, ένα αφος με ΕΠ θα αναπτύσσει μικρότερο ολικό συντελεστή άνωσης (δηλαδή μικρό-

Σχ. 10. Μεταβολή του c_L και του c_D συναρτήσει της γωνίας προσβολής. Οι μετρήσεις έγιναν σε μοντέλο ΕΠ με Λ=35° στην αεροδυναμική σήραγγα του ΕΜΠ.

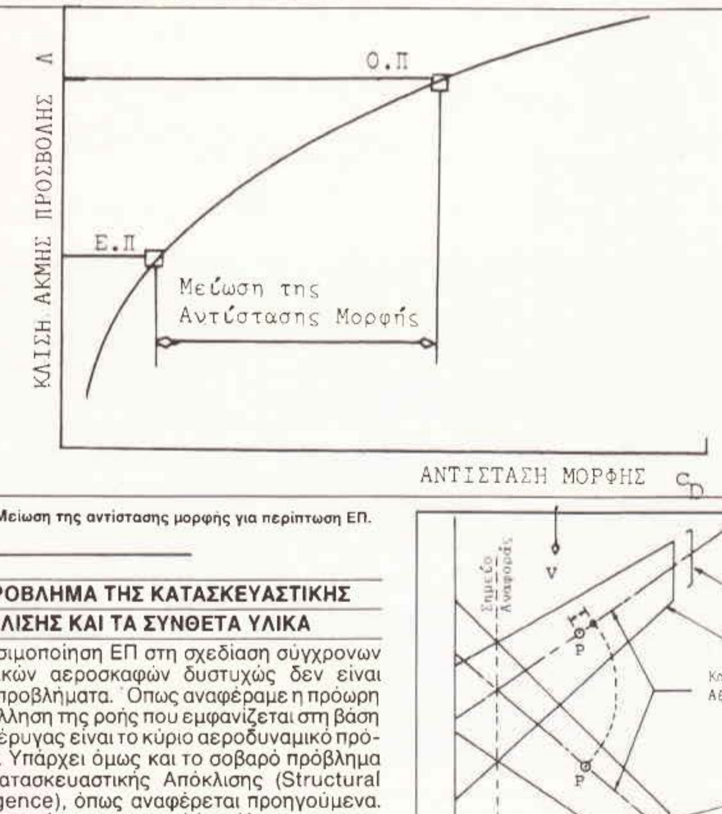
τερη δύναμη άνωσης) απ' ότι ένα αφος με ΟΠ. Η αεροδυναμική έρευνα τα τελευταία χρόνια έχει στραφεί σε διάφορους αεροδυναμικούς σχεδιασμούς, οι οποίοι θα επιφέρουν αυτήν την επιθυμητή καθυστέρηση στην αποκόλληση της ροής. Για παράδειγμα: σχεδιάζοντας με οπισθόκλιση το εσωτερικό τμήμα της ακμής προσβολής της πτέρυγας, χρησιμοποιώντας πτερύγια (canards) πάνω στην άτρακτο εμπρός από τις πτέρυγες του αεροσκάφους, ή τέλος τοποθετώντας άτρακτο - πτερύγια (strakes) εμπρός ή πίσω από την ένωση των πτερύγων με την άτρακτο. Οι αεροδυναμικοί αυτοί σχεδιασμοί φαίνονται στο Σχήμα 20 όπου παρουσιάζεται η αρχική μορφή του πειραματικού α/φους της Grumman, του X-29A.



Σχ. 12. Αντιστροφή εκτροπή της ροής μεταξύ ΕΠ και ΟΠ.



Σχ. 16. Σύγκριση των καμπτικών ροπών ως προς τη βάση της πτέρυγας μεταξύ ΕΠ και ΟΠ. Φαίνεται η μειωμένη κατανομή ροπής για την ΕΠ.



Σχ. 14. Μείωση της αντίστασης μορφής για περίπτωση ΕΠ.

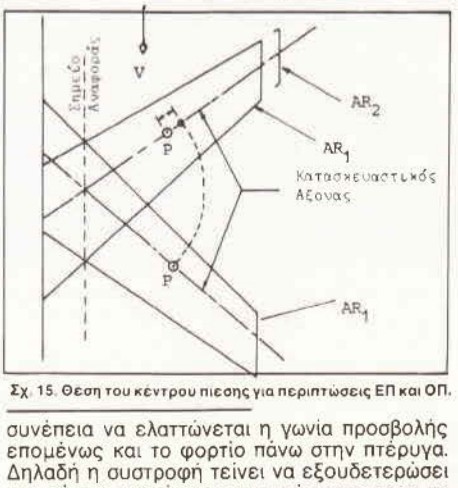
ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ

Η χρησιμοποίηση ΕΠ στη σχεδίαση σύγχρονων μαχητικών αεροσκαφών δυστυχώς δεν είναι χωρίς προβλήματα. Όπως αναφέραμε η πρόωρη αποκόλληση της ροής που εμφανίζεται στη βάση της πτέρυγας είναι το κύριο αεροδυναμικό πρόβλημα. Υπάρχει όμως και το σοβαρό πρόβλημα της Κατασκευαστικής Απόκλισης (Structural Divergence), όπως αναφέρεται προηγούμενα. Θα επιχειρήσουμε μια απλή ανάλυση του φαινομένου και των αποτελεσμάτων του, μια και ένα μεγάλο μέρος της σύγχρονης έρευνας στρέφεται γύρω από την επίλυσή του. Αυτή η ανεπιθύμητη Αεροελαστική κατασκευαστική αστάθεια (Aeroelastic instability) αναφέρεται σε μια απόκλιση (απότομη αύξηση) των καμπτικών ή των στρεπτικών τάσεων που αναπτύσσονται στην πτέρυγα και είναι περισσότερο έντονη σε υψηλές υποηχητικές ταχύτητες (υψηλή δυναμική πίεση). Γι' αυτό και η κατασκευή αεροσκαφών με ΕΠ εγκαταλείφθηκε, όταν οι ταχύτητες πλησίασαν την ταχύτητα του ήχου στα μέσα της δεκαετίας του 40.

Όπως φαίνεται στο σχήμα 21, η δυναμική πίεση (ταχύτητα) όπου εμφανίζεται αυτή η απόκλιση των τάσεων, μειώνεται όσο αυξάνεται η γωνία εμπροσθόκλισης των πτερύγων. Μπορούμε να αντιληφθούμε από τη θεώρηση του σχήματος, ότι ένα αεροσκάφος εισέρχεται στην περιοχή της Αεροελαστικής Αστάθειας (γραμμοσκιασμένο όριο), είτε με την αύξηση της ταχύτητάς του για σταθερή γωνία Λ, είτε με την αύξηση της τιμής της γωνίας Λ.

Η αιτία της εμφάνισης αυτής της κατασκευαστικής αστάθειας, βρίσκεται στη διαφορετική αεροδυναμική συμπεριφορά μεταξύ ΕΠ και ΟΠ, ως προς τη διεύθυνση εκτροπής της ροής πάνω από την επιφάνεια της πτέρυγας. Εδώ θα πρέπει να αναφέρουμε, ότι η συνδυασμένη επενέργεια καμπτικών και στρεπτικών ροπών πάνω σε μια πτέρυγα δημιουργεί πολλές φορές μια συστροφή κατά μήκος του εγκάρσιου άξονα του αεροσκάφους.

Στις ΟΠ, καθώς η ροπή πρόνευσης κάμπτει την ακμή προσβολής στα άκρα της πτέρυγας προς τα πάνω, η διαμόρφωση της ροής δημιουργεί μια συνδυασμένη επενέργεια καμπτικών και στρεπτικών ροπών η οποία και συστρέφει την ακμή προσβολής προς τα κάτω. Αυτό έχει σαν



Σχ. 15. Θέση του κέντρου πίεσης για περιπτώσεις ΕΠ και ΟΠ.

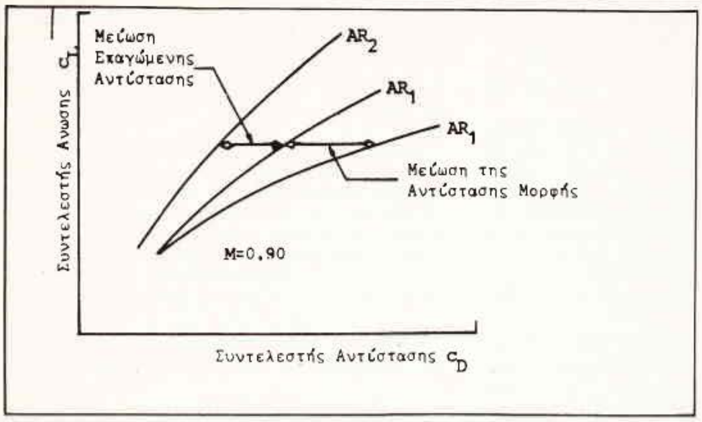
συνέπεια να ελαττώνεται η γωνία προσβολής επομένως και το φορτίο πάνω στην πτέρυγα. Δηλαδή η συστροφή τείνει να εξουδετερώσει την κάμψη των άκρων της πτέρυγας προς τα πάνω. Λόγω αυτής της συμπεριφοράς οι ΟΠ χαρακτηρίζονται σαν κατασκευαστικά σταθερές. Το αντίθετο δυστυχώς συμβαίνει στις ΕΠ. Η ροπή πρόνευσης κάμπτει πάλι την ακμή προσβολής στα άκρα προς τα πάνω. Η διαφορετική διαμόρφωση όμως της ροής δημιουργεί μια συνδυασμένη ροπή η οποία τώρα συστρέφει την ακμή προσβολής επίσης προς τα πάνω. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να αυξάνεται η γωνία προσβολής και κατά συνέπεια το φορτίο πάνω στην πτέρυγα. Τα άκρα της πτέρυγας, υπό την επενέργεια των ροπών θα συνεχίσουν να συστρέφονται, έως ότου το φορτίο υπερβεί το βαθμό δυσκαμψίας της κατασκευής και η πτέρυγα αποκοπεί. Γι' αυτό και οι ΕΠ αναφέρονται σαν Κατασκευαστικά Ασταθείς.

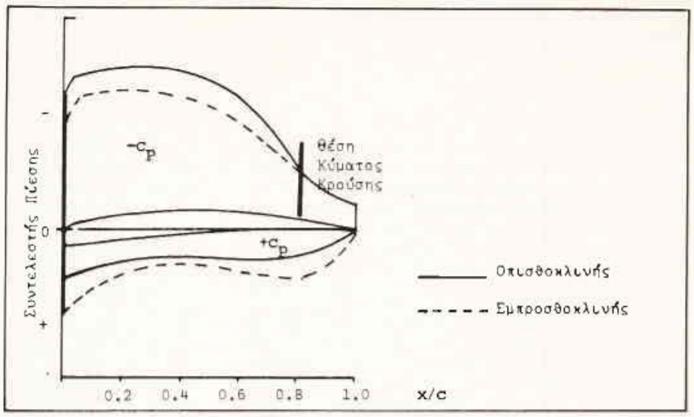
Το φαινόμενο αυτό της ανάπτυξης των καμπτικών και στρεπτικών τάσεων σε ΕΠ και ΟΠ και η Κατασκευαστική Απόκλιση (αστάθεια) ή Σύγκλιση (σταθερότητα) αυτών φαίνεται στο Σχήμα 22.

Κατά το παρελθόν το πρόβλημα της κατασκευαστικής αστάθειας είχε περιορίσει τη χρήση των ΕΠ σε γωνίες εμπροσθόκλισης μέχρι 15°. Αύξηση της γωνίας Λ απαιτούσε πολύ μεγαλύτερη κατασκευαστική αντοχή για να επιτευχθεί ο επιθυμητός βαθμός δυσκαμψίας. Αυτό όμως αντιστοιχούσε με την αύξηση του βάρους της πτέρυγας λόγω της σημαντικής αύξησης στη διανομή του πάχους και των μεταλλικών μερών. Το τελικό αποτέλεσμα ήταν τα πλεονεκτήματα των ΕΠ σε χαρακτηριστικά και απόδοση, να υπερσκελίζονται από την υπερβολική αύξηση του βάρους της κατασκευής. Στις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας όπως, η ανάπτυξη της Τεχνολογίας των Σύνθετων Υλικών (Composite Materials) φάνηκε να προσφέρει τη λύση στο πρόβλημα της Κατασκευαστικής Απόκλισης, και κατά συνέπεια της αύξησης του Κατασκευαστικού βάρους. Το ενδιαφέρον τότε για τη σχεδίαση και κατασκευή ενός μαχητικού αφους υψηλής απόδοσης με ΕΠ ανανεώθηκε.

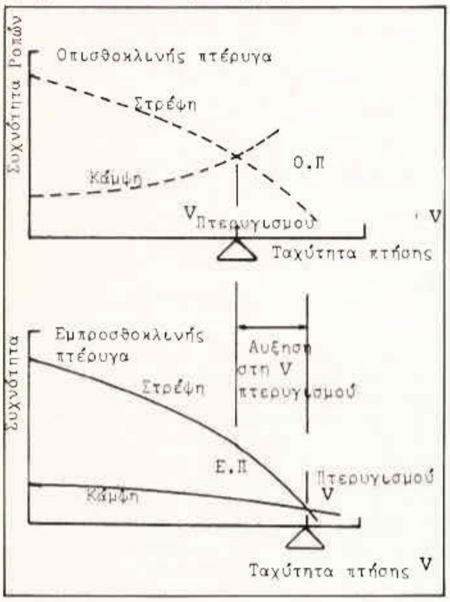
Το 1975 ο Σμήναρχος Norris Krone της Αμερικανικής Πολεμικής Αεροπορίας, δημοσίευσε μια μελέτη πάνω στις ιδιαίτερες ιδιότητες που αναπτύσσουν φύλλα από ανθρακονήματα (carbon-fibre laminates) όταν τοποθετούνται σε ορισμένες κατευθύνσεις. Απέδειξε ότι η προσαρμογή στην επιφάνεια της πτέρυγας αυτών των λεπτών λωρίδων από ανθρακονήματα με κατάλληλη κατανομή διευθύνσεων και πάχους, συντελούν στην αύξηση του βαθμού δυσκαμψίας, με αποτέλεσμα τον έλεγχο των τάσεων συστροφής. Αυτή η τεχνική έγινε γνωστή σαν Αεροελαστική Προσαρμογή (aeroelastic tailoring) και είχε σαν αποτέλεσμα να επιτευχθεί η απαιτούμενη κατασκευαστική αντοχή χωρίς να αυξάνεται το βάρος της πτέρυγας, όπως προηγούμενα με τη χρήση μεταλλικών κατασκευών.

Η Αεροελαστική Προσαρμογή των φύλλων ανθρακονημάτων γίνεται πάνω στη μεταλλική υποδομή της πτέρυγας και δημιουργείται στο τέλος ένα εξωτερικό περίβλημα στην πάνω και κάτω επιφάνεια της πτέρυγας. Τα φύλλα των συνθέτων υλικών τοποθετούνται με μια γωνία εμπροσθόκλισης κατά μήκος της ακμής προσβολής (δηλαδή ως προς γωνία σχετικά με τον κατασκευαστικό άξονα της πτέρυγας κατά μήκος του οποίου συστρέφεται η πτέρυγα). Καθώς η πτέρυγα συστρέφεται στα άκρα προς τα πάνω από την επενέργεια των καμπτικών και στρεπτικών τάσεων, η πάνω επιφάνεια του περιβλήματος των σύνθετων υλικών συμπιέζεται (θλίβεται) και η κάτω, εφελκύεται. Αυτή η κατανομή διατμητικών τάσεων που δημιουργείται, προκαλεί στη μεν πάνω επιφάνεια της πτέρυγας μια διάτμηση με διεύθυνση προς τα εμπρός, ενώ στην κάτω επιφάνεια μια διάτμηση προς τα πίσω. Επειδή όμως τα περιβλήματα από τα ανθρακονήματα είναι στερεά προσδεδεμένα στην υποδομή της πτέρυγας και δεν έχουν ελευθερία κίνησης, το τελικό αποτέλεσμα αυτής της διάτμησης είναι να δημιουργείται μια συνιστάμενη ροπή, η οποία συστρέφει την ακμή προσβολής προς τα κάτω. Αυτή η ροπή εξουδετερώνει το φαινόμενο των ΕΠ, που όπως αναφέραμε συστρέφει την ακμή

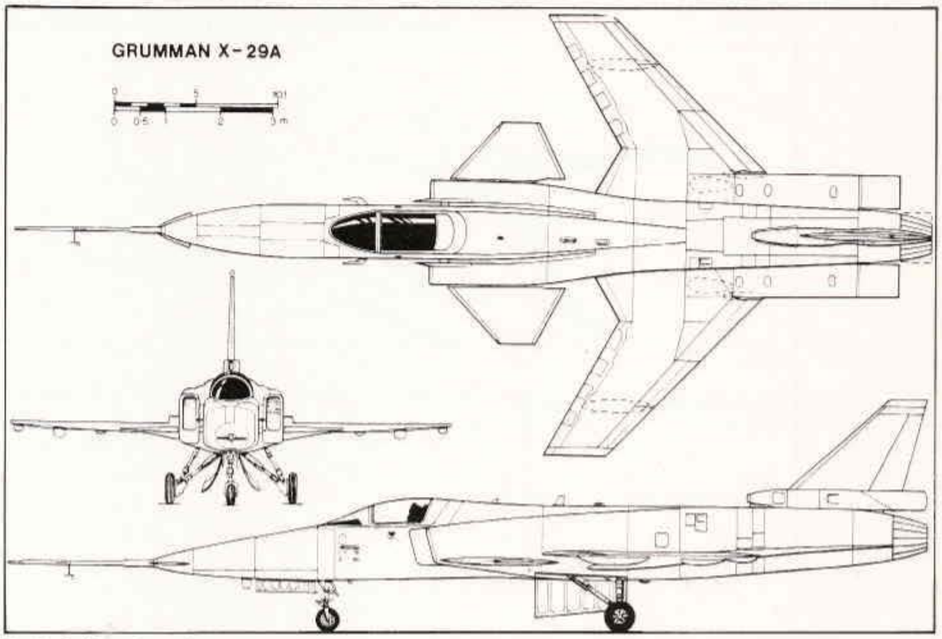




Σχ. 17. Συνολική μείωση της αεροδυναμικής αντίστασης συναρτήσει του συντελεστή άνωσης για μια ΕΠ.



Σχ. 19. Σύγκριση της ταχύτητας εμφάνισης πτερυγισμού. Η ΕΠ αναπτύσσει μεγαλύτερη ταχύτητα χωρίς την εμφάνιση του καταστρεπτικού αυτού φαινομένου.



Σχ. 20. Σχεδιασμός του Χ-29Α.



Η εφαρμογή της τεχνολογίας εμπροσθοκλινών πτερύγων στα μελλοντικά μαχητικά αεροσκάφη θα μπορούσε να μειώσει τον όγκο τους κατά 5 - 25% ισχυρίζεται η Γκρούμαν. Τα οφέλη του κόστους παραγωγής και λειτουργίας αυτών των αεροσκαφών είναι προφανή.

προσβολής προς τα πάνω.

Η Αεροελαστική Προσαρμογή προσφέρει και ένα άλλο πλεονέκτημα στις ΕΠ, όσον αφορά την ταχύτητα πτερυγισμού. Η ταχύτητα ενός αφους με ΕΠ για την εμφάνιση του πτερυγισμού (βλέπε προηγούμενο σχήμα 21) είναι αρκετά υψηλότερη από την ταχύτητα που εμφανίζεται η απόκλιση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, ακόμα κι όταν ένα αφος φέρει εξωτερικά φορτία από τις πτέρυγες, να μην υφίσταται το πρόβλημα της μείωσης της ταχύτητας για την αποφυγή του Πτερυγισμού, πράγμα το οποίο είναι πολύ σημαντικό για τα μαχητικά αφη. Όπως υπολογίζεται ένα αφος με ΕΠ θα είναι σχεδόν ελεύθερο του φαινομένου του πτερυγισμού.

Για να αντιληφθούμε τη σπουδαιότητα της εφαρμογής των Σύνθετων Υλικών στην κατασκευή ΕΠ ας παρατηρήσουμε το Σχήμα 23. Οι καμπύλες μας δίνουν το ισοδύναμο βάρος της πτέρυγας, για να εξασφαλίζεται ο απαιτούμενος βαθμός δυσκαμψίας για την αντοχή της κατασκευής. Οι καμπύλες δίνονται για μεταλλικές συμβατικές κατασκευές πτερύγων ή για κατασκευές από Σύνθετα Υλικά (είτε για ΕΠ είτε για ΟΠ).

Βλέπουμε τη μεγάλη αύξηση του βάρους για μια ΕΠ κατασκευασμένη από μεταλλικά μέρη καθώς και το μεγάλο πλεονέκτημα που προσφέρουν τα Σύνθετα Υλικά.

Τέλος, για να αναφερθούμε στη διάδοση των Σύνθετων Υλικών στη σύγχρονη σχεδίαση Αφών, τμήματα των πτερύγων και της ατράκτου αφών όπως τα F-18, F-16XL και Tornado είναι κατασκευασμένα από τέτοια υλικά τα οποία προσφέρουν και μείωση του συνολικού βάρους και μεγαλύτερη αντοχή.

ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Το 1976 ο Αμυντικός Οργανισμός για Προηγμένα Ερευνητικά Προγράμματα στις ΗΠΑ (DARPA), ξεκίνησε ένα ερευνητικό πρόγραμμα σε σχέση με τις ΕΠ με τους ακόλουθους στόχους:

α. Να θεμελιώσει και να μελετήσει τη χρήση συνθέτων υλικών στην κατασκευή ενός αφους ΕΠ, ούτως ώστε να αποφευχθεί η χρήση μεταλλικών υλικών με τις γνωστές συνέπειες στην επιβάρυνση του βάρους της πτέρυγας.

β. Να καθορίσει τα βασικά πλεονεκτήματα των ΕΠ.

γ. Να αναπτύξει και επεκτείνει την τεχνολογία των ΕΠ.

δ. Γενικά να εισαγάγει την προοπτική χρησιμοποίησης ΕΠ στο σχεδιασμό Αεροσκαφών.

Τρεις μεγάλες κατασκευάστριες εταιρίες αεροσκαφών ενεπλάκησαν σε μια σειρά αναλυτικών τεχνολογικών μελετών. Η General Dynamics, η Grumman Aerospace Corp. και η Rockwell International.

Το ερευνητικό πρόγραμμα της DARPA, βασίστηκε στην αρχή, ότι η χρησιμοποίηση ΕΠ θα πρέπει να αποτελούσε ένα εξ ολοκλήρου καινούργιο πρόγραμμα σχεδίασης συγχρόνου αεροσκάφους.

Αυτό θα προσέδιδε ευελιξία στο σχεδιασμό, μα και θα ενσωμάτωνε όλα τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η χρήση ΕΠ πάνω στη λειτουργικότητα ενός μαχητικού αφους. Ήτοι:

α. Βελτιωμένη σχεδίαση επιφάνειας πτερύγων σε μέγεθος και σε κατανομή.

β. Καλύτερη προσφορά χώρου στην άτρακτο και στο τμήμα του θαλάμου χειρισμού.

γ. Καλύτερη κατανομή βάρους.

δ. Βελτίωση της ορατότητας του πιλότου, μια και η ένωση των πτερύγων με την άτρακτο βρίσκεται στο πίσω μέρος του αεροσκάφους.

ε. Καλύτερο οπτικό έλεγχο των πυραύλων στα ακροπτερύγια.

Σχ. 18. Μια ΕΠ δημιουργεί μείωση της αρκτικής πίεσης στην πάνω επιφάνειά της ελαττώνοντας έτσι την ένταση του κύματος κρούσης.

στ. Απλούστερη τοποθέτηση των υδραυλικών συστημάτων και δυνατότητα μείωσης του βάρους τους καθώς και των συστημάτων των γενικών σωληνώσεων.
ζ. Καλύτερη κατανομή εξωτερικών φορέων κάτω από τις πτέρυγες.
Αποτελέσματα αυτού του προγράμματος απέδειξαν σε σύντομο χρονικό διάστημα τη μεγάλη ευελιξία στο σχεδιασμό ενός αφους με ΕΠ, που σε συνδυασμό με τελευταίες τεχνολογικές διαμορφώσεις.
Τελικά επελέγη το Χ-29Α της Grumman και η εταιρία ανέλαβε την κατασκευή ενός πρωτότυπου και γενικά μια σειρά θεωρητικών και πειραματικών μελετών πάνω στην έρευνα των ΕΠ, με τελικό σκοπό τη δοκιμή πτήσης.

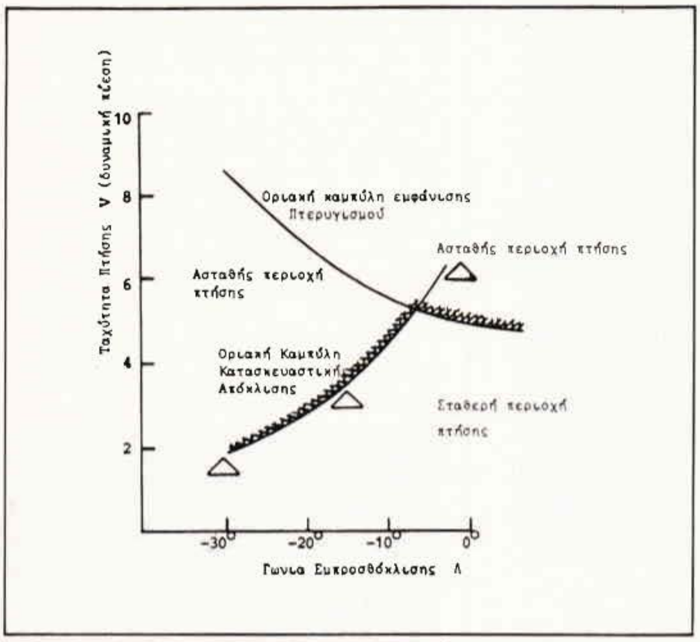
Σχ. 21. Εμφάνιση του φαινομένου της κατασκευαστικής απόκλισης συναρτήσει της γωνίας Λ και της ταχύτητας V. Βλέπουμε το μειονέκτημα της χρησιμοποίησης ΕΠ. Ταυτόχρονα αναπαριστάται και το πλεονέκτημα της αύξησης της ταχύτητας πτερυγισμού όσο αυξάνεται η εμπροσθόκλιση των πτερύγων.

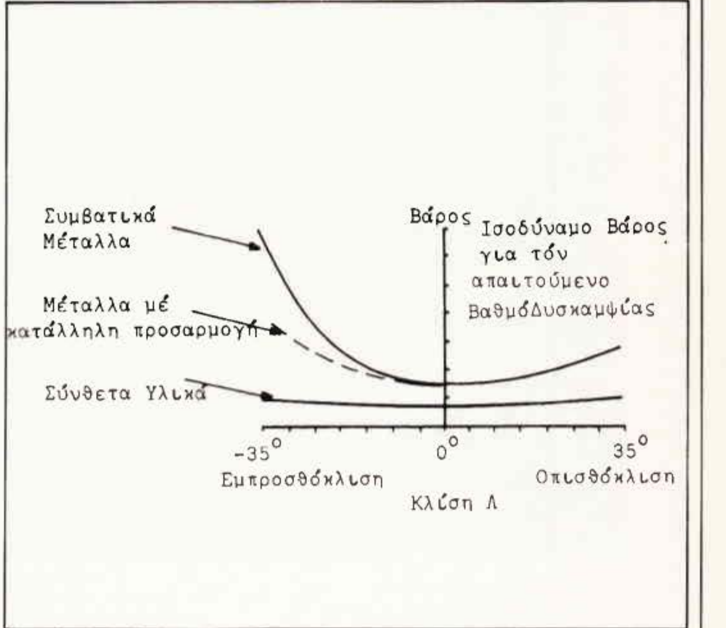
Η ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΕΜΠΡΟΣΘΟΚΛΙΝΩΝ ΠΤΕΡΥΓΩΝ ΣΤΟ ΔΙΕΘΝΗ ΧΩΡΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Παγκοσμίως η έρευνα για τη δυνατότητα χρησιμοποίησης ΕΠ τόσο σε μαχητικά αφη όσο και στον τομέα μεταφορικών αφών, έχει στραφεί σε θεωρητικούς και πειραματικούς υπολογισμούς πάνω σε προηγμένες σχεδιάσεις αφών και σε όλες τις περιοχές ταχυτήτων πτήσης.
Αναλυτικά, η έρευνα στρέφεται σε χαμηλές υποηχητικές ταχύτητες για να μελετηθεί η συμπεριφορά ελιγμών, σε υποηχητικές ταχύτητες και σε υψηλές γωνίες προσβολής για να διερευνηθεί η απώλεια στήριξης, σε διηχητικές ταχύτητες όπου εξετάζεται η ικανότητα ελιγμών και η δυνατότητα μείωσης της αεροδυναμικής αντίστασης και τέλος σε υπερηχητικές ταχύτητες όπου εξετάζεται η απόδοση πτήσης και μελετάται η χρησιμοποίηση πτερύγων μεταβλητής γεωμετρίας (variable sweep geometry), με δυνατότητα μεταβολής της γωνίας εμπροσθόκλισης.
Ένα μεγάλο μέρος της έρευνας στρέφεται στη μελέτη και επίλυση των δυο βασικών προβλημάτων των ΕΠ όπως αναφέρθηκαν προηγουμένως.
Το πρώτο είναι το αεροδυναμικό πρόβλημα της αποκόλλησης της ροής που εμφανίζεται πρόωρα στη βάση της πτέρυγας. Εκτενείς μετρήσεις που αφορούν την ανάπτυξη και την αποκόλληση του οριακού στρώματος σε μοντέλα ΕΠ γίνονται σε πολλές αεροπορικές βιομηχανίες και επιστημονικά ιδρύματα, σε όλο τον κόσμο. Το δεύτερο είναι το πρόβλημα της Κατασκευαστικής Απόκλισης, η εφαρμογή των Σύνθετων Υλικών στην κατασκευή πτερύγων και η ανάπτυξη μεθόδων και τεχνασμάτων στον τομέα της Αεροελαστικής συμπεριφοράς των ΕΠ. Εκτός των διαφόρων επιστημονικών και τεχνολογικών ιδρυμάτων σε όλο τον κόσμο και της Grumman στις ΗΠΑ, μεγάλες Ευρωπαϊκές Αεροδιαστημικές και Αεροναυπηγικές εταιρίες έχουν ξεκινήσει ερευνητικά προγράμματα με σκοπό την κατασκευή αεροσκαφών με ΕΠ. Όπως η British Aerospace με το πρόγραμμα P1214 που έχει αναλάβει σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο του Bristol, και η ΜΒΒ σε συνεργασία με γερμανικά Ιδρύματα για την κατασκευή ενός μελλοντικού Ευρωπαϊκού Αεροσκάφους προηγμένης τεχνολογίας με ΕΠ.
Η έρευνα στον τομέα των ΕΠ στην Ελλάδα ξεκίνησε σχετικά πρόσφατα. Η πρώτη εργασία που αναφέρεται πάνω στο θέμα, αφορά μετρήσεις των αεροδυναμικών χαρακτηριστικών ενός μοντέλου ΕΠ που έγιναν το 1982 στην Αεροδυναμική Σήραγγα του Εργαστηρίου Αεροδυναμικής του ΕΜΠ. Σαν επόμενος σταθμός της έρευνας για τις ΕΠ, μέσα στο 1985 θα ξεκινήσει μια ερευνητική πειραματική μελέτη για την επίδραση που έχουν πάνω στα Αεροδυναμικά μεγέθη ΕΠ οι διάφορες μεταβολές των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της πτέρυγας. Η έρευνα αυτή θα γίνει στα εργαστήρια Αεροδυναμικής της Σχολής Ικάρων και εντάσσεται στα πλαίσια διπλωματικών εργασιών.

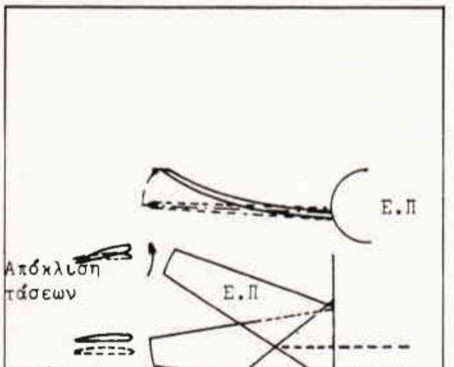
Χ-29Α - ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΕΜΠΡΟΣΘΟΚΛΙΝΩΝ ΠΤΕΡΥΓΩΝ

Η βασική επιδίωξη της κατασκευής του πρωτότυπου αφους Χ-29Α της Grumman, είναι να αποδειχθεί ότι η χρησιμοποίηση Εμπροσθοκλινών Πτερύγων στη σχεδίαση αφών είναι μια εφαρμόσιμη και πρακτική λύση η οποία προσφέρει πλεονεκτήματα για τη μελλοντική γενιά προηγμένης τεχνολογίας μαχητικών αφών.
Το Χ-29 είναι το πρώτο καθαρά πειραματικό αφος της τελευταίας δεκαετίας και το πρόγραμμα κατασκευής του άρχισε το 1981 αφού τελείωσαν οι θεωρητικές και πειραματικές μελέτες.
Η Grumman ανακοίνωσε ότι με τη χρησιμοποίηση ΕΠ η ολική αεροδυναμική αντίσταση μειώθηκε από 10 μέχρι 20% ανάλογα με την περίπτωση. Μείωση της αεροδυναμικής αντίστασης σημαίνει μικρότερο κινητήρα δηλαδή ή λιγότερο καύσιμο ή αύξηση της ακτίνας δράσης για την ίδια ποσότητα καυσίμου ή δυνατότητα μεταφοράς μεγαλύτερου βάρους οπλικών συστημάτων.
Γενικά πάνω στα δεδομένα της κατασκευής του Προηγμένου Μαχητικού Αφους (Advanced Tactical Fighter: ATF) ένα αφος με ΕΠ θα είναι ελαφρύτερο μέχρι και 25%, από ότι ένα αφος συμβατικής τεχνολογίας και επίσης μικρότερο στο μέγεθος.
Το πρώτο πρωτότυπο αφος έκανε την πρώτη του δοκιμαστική πτήση στις 14 Δεκεμβρίου του 1984. (Περισσότερα για το Χ-29 στο άρθρο της «Π» Ιανουαρίου - Φεβρουαρίου 1985, τ. 32, σελ. 16).
Οι δοκιμές συνεχίζονται μέχρι σήμερα με περισσότερα Χ-29 και τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά.
Προς το παρόν παραμένει αμφίβολο αν η τεχνολογία εμπροσθοκλινών πτερύγων θα «προφθάσει» να ενσωματωθεί σε κάποιο από τα μελλοντικά μαχητικά (YF-22 ή YF-23) στα πλαίσια του προγράμματος ATF, τα οποία μάλλον θα έχουν συμβατική πτέρυγα, χωρίς αυτό να είναι απόλυτο. Όλα θα εξαρτηθούν από τις προόδους της Γκρούμαν στις δοκιμές με τα πειραματικά Χ-29Α.
Σε κάποιο από τα επόμενα τεύχη θα επιχειρήσουμε να σας δώσουμε συγκεντρωμένα τα αποτελέσματα από τις δοκιμές αυτές, καθώς και μια πιο αναλυτική παρουσίαση του ίδιου του Χ-29. □





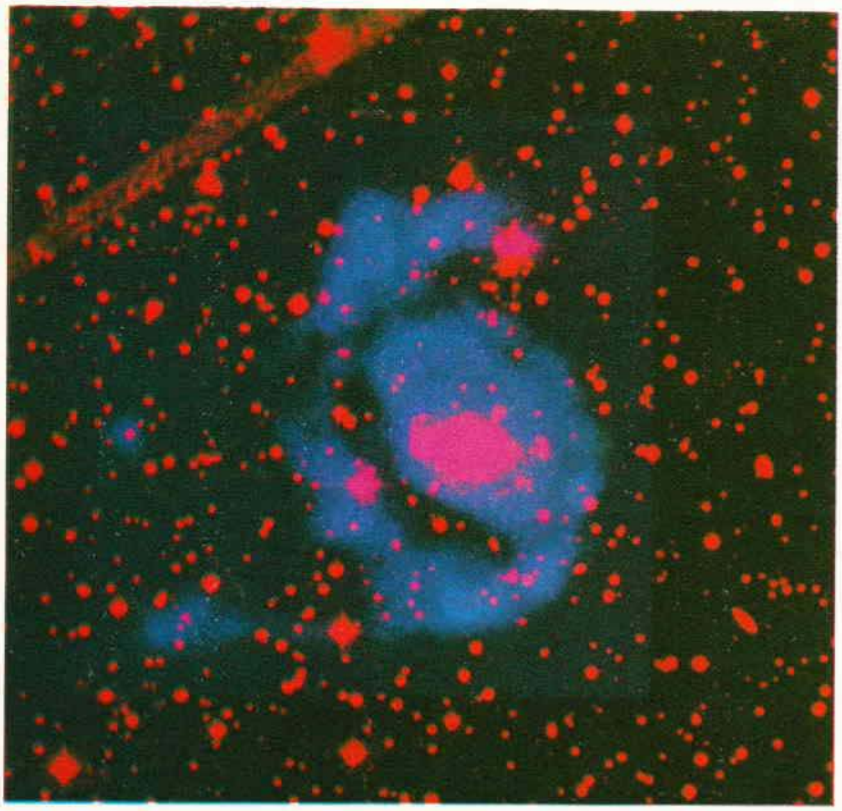
Σχ. 23. Σύγκριση του βάρους της πτέρυγας με χρήση μεταλλικών και σύνθετων υλικών για ΕΠ και ΟΠ. Βλέπουμε τη μεγάλη επιβάρυνση σε βάρος όσο αυξάνεται η εμπροσθόκλιση στην περίπτωση μετάλλων. Αντίθετα τα σύνθετα υλικά παρουσιάζουν ουδέτερη συμπεριφορά.



Σχ. 22. Ανάπτυξη καμπτικών και στρεπτικών τάσεων σε ΕΠ και ΟΠ.

εφαρμογές μπορεί να καταλήξει στη δημιουργία ενός μαχητικού αφους ανώτερης τεχνολογίας για συγκεκριμένες αποστολές. Τρία αφη επίδειξης σχεδιάστηκαν, χρησιμοποιώντας τεχνολογία ΕΠ. Το πρώτο είναι μια διασκευή του F-16 της General Dynamics με τη χρησιμοποίηση ΕΠ σε αντικατάσταση των συμβατικών. Το δεύτερο είναι η θεώρηση της Grumman πάνω στο πρόγραμμα, το οποίο φέρει τον κωδικό Χ-29Α και είναι ένας συνδυασμός ενός νέου αφους, σχεδιασμένου με αρκετές καινοτομίες εκτός των ΕΠ, που χρησιμοποιεί όμως υπάρχοντα τμήματα άλλων αφών, όπως το εμπρός τμήμα ενός F-5 ή το σύστημα προσγείωσης του F-16.
Το τρίτο και τελευταίο είναι μια εξ ολοκλήρου νέα σχεδίαση Αεροσκάφους από την Rockwell International με επαναστατικές αεροδυναμικές

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: *Το άρθρο αυτό δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά στην τετραμηνιαία έκδοση του ΓΕΑ «ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ» (τ. Ιανουαρίου - Απριλίου 1985).*



Ο ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΣ ΓΑΛΑΞΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ

Χρησιμοποιώντας ειδικές χρωματικές φωτοευαίσθητες πλάκες οι αστρονόμοι μπόρεσαν να μετρήσουν με μεγάλη ακρίβεια το μέγεθος του Markarian 348, του μεγαλύτερου μέχρι σήμερα γνωστού γαλαξία.

Πρόσφατες παρατηρήσεις με οπτικά τηλεσκόπια και ραδιοτηλεσκόπια επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι ένας γαλαξίας που βρίσκεται σε απόσταση 300 εκατομμυρίων ετών φωτός από τη Γη είναι ο μεγαλύτερος απ' όσους έχουν ανακαλυφθεί μέχρι σήμερα.
Πρόκειται για τον NGC 262 στα όρια των Ιχθύων και της Ανδρομέδας, και ο οποίος είχε χαρακτηριστεί από παλιά σαν γαλαξίας τύπου Σέιφερτ (δηλαδή γαλαξίας με ασυνήθιστα μεγάλο και ενεργό πυρήνα), ενώ πρόσφατα απέκτησε την ονομασία Markarian 348, από το όνομα του αστρονόμου που τον ανακάλυψε.
Μία ομάδα αστρονόμων του πανεπιστημίου του Μίτσιγκαν μελέτησε πρόσφατα μια ομάδα γειτονικών γαλαξιών τύπου Σέιφερτ χρησιμοποιώντας το τηλεσκόπιο Σμιτ του αστεροσκοπείου Πάλομαρ και τα ραδιοτηλεσκόπια των 21 cm Very Lange Away.
Η ομάδα διαπίστωσε ότι ο Markarian 348 έχει διάμετρο περίπου 1,3 εκατομμύρια έτη φωτός, περίπου 13 φορές τη διάμετρο του δικού μας γαλαξία.
Ο Markarian 348 μπορεί να μην αποτελεί μέλος ενός μεγαλύτερου σμήνους γαλαξιών, αλλά διαθέτει κάποιον «συνοδό» ο οποίος μάλιστα του δημιουργεί ορισμένες ανωμαλίες.

ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΝΕΩΝ ΓΑΛΑΞΙΩΝ

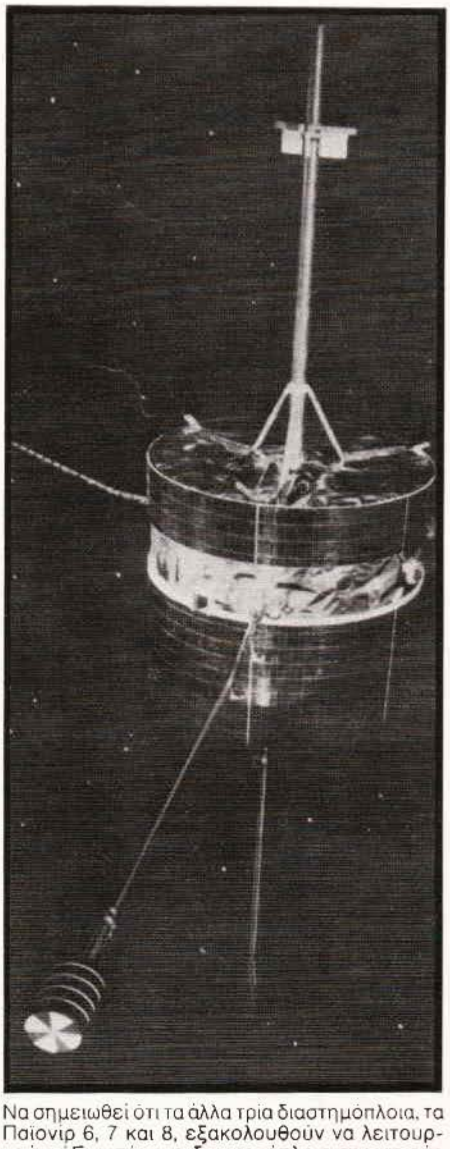
Αμερικανοί αστρονόμοι από το Πανεπιστήμιο του Μέριλαντ ανακάλυψαν 10 νέους γαλαξίες και υποστηρίζουν ότι μια πλήρης έρευνα θα μπορούσε να οδηγήσει στην ανακάλυψη δεκάδων χιλιάδων άλλων, άγνωστων ακόμα σήμερα.
Οι νέοι γαλαξίες εντοπίσθηκαν «κρυμμένοι» στη ζώνη πίσω από το δικό μας Γαλαξία, η σκόνη, τα αέρια και τα δισεκατομμύρια άστρα του οποίου την κάνουν αόρατη από τα οπτικά τηλεσκόπια. Η ανακάλυψη έγινε με τη βοήθεια ραδιοτηλεσκόπιου και το σημαντικό σ' αυτήν είναι ότι δεν επρόκειτο παρά για μια πρώτη πειραματική προσπάθεια διείσδυσης σ' αυτήν την αόρατη ως τώρα ζώνη του σύμπαντος. Έτσι οι αστρονόμοι πιστεύουν τώρα ότι η πλήρης έρευνά της (για την οποία θα χρειάζονταν τουλάχιστον 5 χρόνια και αρκετές εκατοντάδες χιλιάδες δολάρια) θα δώσει τη δυνατότητα για πολλές σημαντικές νέες ανακαλύψεις.

ΓΕΝΝΗΣΗ ΓΑΛΑΞΙΑ

Ένα νέφος ιονισμένου υδρογόνου που βρίσκεται 12 δισεκατομμύρια έτη φωτός μακριά, μπορεί να είναι ένας γαλαξίας στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής του, σύμφωνα με Αμερικανούς αστρονόμους.
«Αυτό είναι ό,τι μας λένε οι θεωρητικοί, δηλαδή με τι μπορεί να μοιάζει ένας δημιουργούμενος γαλαξίας», λέγει ο Hyron Spinrad, του οποίου η μακρόχρονη έρευνα για μακρινούς γαλαξίες, οδήγησε στην ανακάλυψη αυτή.
Ο «πρωτογαλαξίας», γνωστός ως 3C 326.1, είναι μία από τις 300 λαμπρές ραδιοπηγές που οι ερευνητές έχουν υπό επισκόπηση. Φασματικά δεδομένα που βγήκαν από οπτικά τηλεσκόπια, αποκαλύπτουν ότι οι εκπομπές του ιονισμένου αερίου είναι 100 φορές φωτεινότερες από το αστρικό φως που έρχεται από το εσωτερικό του νεφελοειδούς. Τούτο δεικνύει ότι ο πρωτογαλαξίας δεν έχει ακόμη σχηματίσει μεγάλο αριθμό αστέρων οπότε, κατά συνέπεια, είναι πολύ νέος.
Η ανακάλυψη δημιουργεί κάποια προβλήματα στις τρέχουσες θεωρίες του γαλαξιακού σχηματισμού. Θεωρείται ότι οι γαλαξίες σχηματίσθηκαν μέσα σε μία σχετικά σύντομη περίοδο, στην πολύ πρώιμη ιστορία του σύμπαντος. Ένας γαλαξίας τόσο παλαιός σαν τον 3C 326.1, δεν θα έπρεπε να είναι σε ένα τέτοιο πρώιμο στάδιο ανάπτυξης, σύμφωνα με αυτές τις μέχρι σήμερα ισχύουσες θεωρίες.

ΝΕΚΡΟΣ Ο PIONEER 9

Ένα από τα πιο ανθεκτικά και μακρόβια διαστημόπλοια που κατασκευάστηκαν ποτέ, το Παιονίρ 9 της NASA, καταγράφτηκε σαν «νεκρό» στις αρχές Μαρτίου. Το διαστημόπλοιο αυτό ζύγιζε 148 λίβρες (67 κιλά) και εκτοξεύτηκε στις 8 Νοεμβρίου 1968 για μία αποστολή σε ηλιοκεντρική τροχιά διάρκειας 297 ημερών, σε απόσταση 70 μιλίων από την επιφάνεια του ήλιου. Το Ames Pesearch Center της NASA, το διαστημικό κέντρο που διευθύνει τις αποστολές των Pioneer έλαβε το τελευταίο μήνυμα από το διαστημόπλοιο το Μάιο του 1983.
Από τότε δεν έχει απαντήσει σε καμία από τις εντολές που στάλθηκαν από το επίγειο κέντρο ελέγχου.
Ο Παιονίρ 9 ήταν ένα από τα τέσσερα πρώτα διαστημόπλοια που μελέτησαν φορτισμένα σωματίδια και μαγνητικά πεδία του διαπλανητικού χώρου στο ηλιακό μας σύστημα.
Χάρη στα ευρήματα αυτών των διαστημοπλοίων, οι επιστήμονες γνωρίζουν τώρα ότι η ροή των σωματιδίων που εκπέμπει ο Ήλιος, γνωστά και σαν ηλιακός άνεμος, δεν είναι μία ομαλή, σταθερή ροή αλλά μάλλον ένα γρήγορα κινούμενο ρεύμα, με αναταράξεις και κρουστικά κύματα.
Επίσης η NASA χρησιμοποίησε αυτά τα διαστημόπλοια για να εξασφαλίσει έγκαιρη προειδοποίηση για επερχόμενες διαπλανητικές θύελλες, κατά τη διάρκεια των κρίσιμων αποστολών του προγράμματος Απόλλων.



Να σημειωθεί ότι τα άλλα τρία διαστημόπλοια, τα Παιονίρ 6, 7 και 8, εξακολουθούν να λειτουργούν. Ένα πέμπτο διαστημόπλοιο της σειράς Παιονίρ είχε καταστραφεί κατά τη διάρκεια της εκτόξευσης.

ΜΑΥΡΗ ΤΡΥΠΑ
ΣΤΟΝ ΠΥΡΗΝΑ ΤΟΥ Μ31

Μια μεγάλη μαύρη τρύπα, με μάζα ίση με δέκα εκατομμύρια ήλιους φαίνεται να κρύβεται στον λαμπρότατο πυρήνα του μεγάλου σπειροειδούς γαλαξία Ανδρομέδα Μ31.
Ο Αμερικανός αστρονόμος Τζον Κόρμεντι μελετά εδώ και αρκετό καιρό λεπτομέρειες του γαλαξιακού πυρήνα χρησιμοποιώντας το τηλεσκόπιο των 3,6 μέτρων του αστεροσκοπείου της Mauna / Kea στη Χαβάη.
Η περιοχή αυτή προσφέρει καταπληκτική θέα, χάρη σ' έναν πεντακάθαρο ουρανό, που βοηθά στην αύξηση της διακριτικής ικανότητας των τηλεσκοπίων, σε ότι αφορά τη μέτρηση της ταχύτητας των αστέρων.
Σε σύγκριση με άλλους 100 γαλαξίες που μελετά ο Κόρμεντι, ο Μ31 δείχνει τις περισσότερες ενδείξεις για την ύπαρξη μιας υπερμεγέθους μαύρης τρύπας στο εσωτερικό του.
Περίπου 10 εκατομμύρια ηλιακές μάζες υπολογίζεται ότι βρίσκονται μαζί με ένα χώρο όχι



μεγαλύτερο από 5 έτη φωτός. Επιπροσθέτως, αυτή η ύλη είναι πολύ σκοτεινή σε γενικές γραμμές.
Οι γιγαντιαίες μαύρες τρύπες είναι η πιο δημοφιλής εξήγηση ενεργών γαλαξιακών πυρήνων, δηλαδή πυρήνων που είναι εξαιρετικά λαμπροί και εκπέμπουν ισχυρά ραδιοκύματα και σωματίδια.
Το περίεργο είναι ότι ο Μ31 διαθέτει έναν από τους πλέον «ήσυχους» πυρήνες!

ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΣΜΗΝΟΥΣ QUASAR

Αν τα κβάζαρ βρίσκονται σε αποστάσεις που υπολογίζονται από τις μετατοπίσεις τους, τότε αυτοί είναι οι καλύτεροι βοηθοί για να κατανοήσουμε τις δομές του αρχικού σύμπαντος. Η πρόσφατη ανακάλυψη μιας ομάδας από έξι κβάζαρς (19ου μεγέθους το καθένα), όλα τους με την ίδια μετατόπιση προς το ερυθρό, μας δίνει μια» εικόνα της εποχής κατά την οποίαν η ηλικία του κόσμου ήταν η μισή της σημερινής.

Ο David Crampton (Dominion Αστεροσκοπείο Αστροφυσικής), ο David Hartwick (Πανεπιστήμιο της Victoria) και η Anne Cowley (Πανεπιστήμιο της Arizona) ανακάλυψαν πρώτοι το σμήνος των κβάζαρς το 1981, στον αστερισμό των «Θηρευτικών Κυνών» (καλύτερη εποχή παρατηρήσεως, τον Απρίλιο), με το Καναδο-Γαλλο-Χαβαϊκό τηλεσκόπιο των 360 cm. Ωστόσο, οι αστρονόμοι αυτοί δεν είχαν κάνει κάποιες άλλες έρευνες πάνω σ' αυτούς τους κβάζαρς, μέχρις ότου πέρυσι μέτρησαν την «ερυθρά μετατόπιση» τους. Οι φασματοσκοπικές παρατηρήσεις που επακολούθησαν και έγιναν με το πολλαπλό τηλεσκόπιο των 450 cm, αποκάλυψαν ότι οι γραμμές του φάσματος και στα έξι κβάζαρς είναι μετατοπισμένες προς το ερυθρό στην ίδια τιμή των 117%.
Με άλλα λόγια, όλα αυτά τα αντικείμενα είναι κάπου 10.000.000.000 έτη φωτός μακριά (αν εκλάβουμε μίαν Hubble παράμετρο ίση με 100 χλμ. / δευτ. / Mparsec).

Αν και δύο από αυτά τα αντικείμενα έχουν ακριβώς την ίδια «ερυθρά μετατόπιση» και φασματικές ιδιότητες, ο Crampton δεν πιστεύει ότι οφείλεται σε «βαρυτικό φακό». Ούτε πιστεύει απόλυτα ότι τα έξι αυτά κβάζαρ αποτελούν ακόμα σμήνος. Μάλλον, οι παρατηρήσεις μας οδηγούν σε «νήμα» από κβάζαρς. Παρόμοιες δομές έχουν φανεί σε μεγάλης κλίμακας διανομή γαλαξιών.

Ανακάλυψη νήματος, σημαίνει ότι όλα τα κβάζαρς μπορεί να έχουν διαμορφωθεί από ένα τεράστιο νέφος πρωταρχικής ύλης. Αν είναι έτσι, οι παρατηρήσεις δίνουν πίστη στην άποψη ότι το κάθε σμήνος - ή υπερσμήνος - ήταν η πρώτη συμπύκνωση του πρωίμου σύμπαντος. Στην πλέον ευρέως παραδεδεγμένη εναλλακτική άποψη, αρχικά διαμορφώθησαν οι γαλαξίες, οπότε αργότερα συναθροίσθηκαν για να διαμορφώσουν μεγαλύτερα συστήματα.

Ο Crampton και οι συνάδελφοί του έχουν μετρήσει την «ερυθρά μετατόπιση» από 160 κβάζαρς χωρίς να έχουν βρει άλλην ομάδα. Σκοπεύουν να συνεχίσουν την έρευνά τους για επιπλέον παραδείγματα στα τέλη του 1987, χρησιμοποιώντας το τηλεσκόπιο των 450 cm.



ΟΠΤΙΚΟ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟ
ΓΙΑ ΥΠΕΡΥΘΡΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Τα σχέδια για ένα νέο υπέρυθρο τηλεσκόπιο με διπλό σύστημα κατόπτρων που θα μοιάζει κάπως μ' ένα τεράστιο ζευγάρι κυάλια, μελετώνται στα πανεπιστήμια του Σικάγου, της Αριζόνα και του Οχάιο. Το σύστημα αυτό θα είναι το πρώτο οπτικό τηλεσκόπιο, σχεδιασμένο για να έχει εφαρμογές στην ιντερφερομετρία. Η ιντερφερομετρία είναι μια τεχνική που επιτρέπει στους αστρονόμους να παρατηρούν μακρινά αντικείμενα με ευκρίνεια πολύ μεγαλύτερη απ' αυτή που επιτυγχάνεται με τηλεσκόπια ενός κατόπτρου.
Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται στις ραδιοτηλεσκοπικές μελέτες για πολλά χρόνια και τώρα γίνεται η πρακτική της εφαρμογή στους τομείς της αστρονομίας που αφορούν το ορατό και το υπέρυθρο φως.
Το τηλεσκόπιο θα χρησιμοποιηθεί για μελέτη εξαιρετικά μακρινών πρωτογενών γαλαξιών και αερίων νεφών στα οποία νέα άστρα δημιουργούνται. Ενδεχομένως να υπάρξουν μερικές απαντήσεις σε ερωτήματα που αφορούν το σχηματισμό νέων άστρων αλλά και τη δημιουργία και εξέλιξη του ίδιου του Σύμπαντος. Περισσότερα από 1 εκατομμύριο δολάρια έχουν εγκριθεί για το σχεδιασμό του τηλεσκοπίου. Αν έχει κατασκευαστεί μέχρι το 1992 όπως υπολογίζεται, αναμένεται να κοστίσει συνολικά πενήντα εκατομμύρια δολάρια.

ΝΕΑ ΜΑΥΡΗ ΤΡΥΠΑ;

Ισχυρή πηγή ακτινών-Χ ανακαλύφθηκε στο γαλαξία Μ-82 της Μεγάλης Άρκτου. Κατά πάσα πιθανότητα, το αντικείμενο είναι μια «μαύρη τρύπα».
Η εκπομπή των ακτινών-Χ αυτού του αντικειμένου, είναι κατά δύο φορές υψηλότερη από οποιανδήποτε άλλη έχει εντοπισθεί στο παρελθόν. Τέτοιες ακτίνες-Χ μπορούν να ενεργοποιούνται από ύλη που πέφτει σε έντονο βαρυτικό πεδίο, γεγονός που έχει άμεση σχέση με τις «μαύρες τρύπες». Η εκπομπή των ακτινών-Χ αναλογεί με διπλό σύστημα που έχει μάζα τουλάχιστον πενταπλάσια της ηλιακής.
Οι λαμπρότερες ακτίνες-Χ στο γαλαξία μας έχουν βρεθεί σε διπλούς που εκπέμπουν τέτοιες ακτίνες. Σε ένα τέτοιο σύστημα το αέριο ρέει από έναν κανονικόν αστέρα προς κάποιον αόρατο συμπαγή συνοδό.
Καθώς το υλικό έλκεται σε έναν ταχέως περιστρεφόμενο δίσκο που περιβάλλει το συνοδό, θερμαίνεται σε σημείο που εκπέμπει άφθονα ποσά, και από οπτική ακτινοβολία, και από -Χ. Παραδείγματα των καλυτέρων διπλών ακτινών-Χ στο γαλαξία μας είναι η πηγή «Κύκνος Χ-3», «Κένταυρος Χ-3», και «Ηρακλής Χ-1».
Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από το τροχιακό αστεροσκοπείο «Αϊνστάιν». Περαιτέρω δεδομένα πάνω στα διπλά συστήματα πηγών ακτινών-Χ, θα απαιτήσουν παρατηρήσεις υψηλότερης διακριτικής ικανότητας. Όμως για τέτοιες παρατηρήσεις θα πρέπει να περιμένουμε μέχρις ότου εκτοξευθεί το διαστημικό τηλεσκόπιο.



REPUBLIC P-47 THUNDERBOLT



Ηταν αναμφισβήτητα ογκώδες και επιβλητικό. Εδώ ένα χακί P-47D δοκιμάζεται πριν παραδοθεί στην αεροπορία.

Ο «ΚΕΡΑΥΝΟΣ» ΤΗΣ REPUBLIC ΗΤΑΝ ΣΤΟ Β΄ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΠΟΛΕΜΟ ΤΟ ΟΓΚΩΔΕΣΤΕΡΟ ΚΑΙ ΒΑΡΥΤΕΡΟ ΚΑΤΑΔΙΩΚΤΙΚΟ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΝ ΟΙ ΑΜΕΡΙΚΑΝΟΙ. ΩΣΤΟΣΟ ΗΤΑΝ ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΓΡΗΓΟΡΟ ΜΕ ΕΝΑΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΙΟ ΙΣΧΥΡΟΥΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ, ΜΠΟΡΟΥΣΕ ΝΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΕΙ ΑΠΙΣΤΕΥΤΑ ΠΛΗΓΜΑΤΑ, ΕΝΩ ΛΙΓΟΙ ΣΤΟΧΟΙ, ΑΚΟΜΑ ΚΑΙ ΘΩΡΑΚΙΣΜΕΝΟΙ, ΜΠΟΡΟΥΣΑΝ ΝΑ ΑΝΤΕΞΟΥΝ ΤΗΝ ΟΜΟΒΡΟΝΤΙΑ ΤΩΝ ΟΚΤΩ ΜΠΡΑΟΥΝΙΝΓΚ ΠΟΥ ΔΙΕΘΕΤΕ.

του Σωτήρη Πουλή
Τομή: Pilot Press Ltd.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1930, ο Ρώσος Αλέξανδρος Ντε Σεβέρσκι ίδρυσε στις Ηνωμένες Πολιτείες μια εταιρία που έφερε το όνομά του, με σκοπό τη σχεδίαση και παραγωγή στρατιωτικών αεροσκαφών. Για σχεδιαστή προσέλαβε το συμπατριώτη του Αλέξανδρο Καρτβέλι, ενώ αρκετοί άλλοι Ρώσοι εργάζονταν κι αυτοί στην εταιρία. Το 1935, το USAAC (Σώμα Αεροπορίας Στρατού των ΗΠΑ, μεταγενέστερα USAAF) ανήγγειλε ένα διαγωνισμό για ένα νέο καταδιωκτικό και φυσικά η Σεβέρσκι ενδιαφέρθηκε. Υπέβαλε σαν υποψηφιότητά της το SEV-2XP, ένα διθέσιο καταδιωκτικό με σταθερό σύστημα προσγείωσης και κινητήρα Ράιτ Σάικλον. Λίγο πριν τις τελικές δοκιμές όμως έπαθε σοβαρές ζημιές και κατά την επισκευή μετατράπηκε σε μονοθέσιο SEV-1XP με ημι-ανασυρόμενο σύστημα προσγείωσης: τα σκέλη του συστήματος προσγείωσης απλώς περιστρέφονταν κατά 90° προς τα πίσω, με τους τροχούς να προβάλλουν κάθετα από την κάτω επιφάνεια των πτερύγων. Παρ' όλο που δεν κατάφερε να φτάσει τα 300 μ.α.ω. (483 χ.α.ω.) που είχαν υπολογιστεί αλλά μόνο 465 χ.α.ω., το SEV-1XP κέρδισε το διαγωνισμό και παραγγέλθηκαν 77 με την ονομασία P-35 με κινητήρες P&W Τουίν Γουόσπ 950 ίππων και δύο πολυβόλα. Ειρωνικά, ο ανταγωνιστής του, το Κέρτις XP-36 κέρδισε μόνο ένα συμβόλαιο εξέλιξης, αλλά τελικά πήρε περισσότερες παραγγελίες και εξελίχθηκε στα P-40 Τόμαχοκ / Κίτιχοκ / Γουόρχοκ.

Το P-35 ήταν ένα από τα πρώτα σύγχρονα καταδιωκτικά, της νέας γενιάς, με ολομεταλλική κατασκευή, (ημι-)ανασυρόμενο σύστημα προσγείωσης, υπερσυμπιεζόμενο κινητήρα και έλικα μεταβλητού βήματος. Συγκέντρωσε αρκετό ενδιαφέρον και 120 παραγγέλθηκαν από τη Σουηδία, με κινητήρες 1.050 ίππων και οπλισμό τεσσάρων πολυβόλων. Η πρώτη παρτίδα είχε παραδοθεί μέχρι τα μέσα του 1940 και υπηρέτησαν γι' αρκετά χρόνια με την ονομασία J-9. Τα υπόλοιπα 60 όμως επιτάχθηκαν από την USAAC και στάλθηκαν στις Φιλιππίνες για να ενισχύσουν την άμυνα της περιοχής. Από τα 48 P-35A όμως —έτσι ονομάστηκαν τα Σουηδικά Σεβέρσκι— που υπήρχαν στις αρχές του Δεκεμβρίου 1941, μέχρι τα Χριστούγεννα δεν είχαν μείνει ούτε πέντε.

Στο μεταξύ, ο Καρτβέλι είχε αρχίσει τις βελτιώσεις στο βασικό σχέδιο του P-35. Με κινητήρα Πρατ & Γουίτνι R-1830-19, 1200 ίππων με υπερσυμπιεστή δύο βαθμίδων και πλήρως ανασυρόμενα σκέλη του συστήματος προσγείωσης ονομάστηκε XP-41 και έφτασε τα 520 χ.α.ω. το 1939. Ένα άλλο σχέδιο, το AP-4 χρησιμοποιούσε την ίδια πτέρυγα ημιελλειπτικού σχήματος των P-35/XP-41 με νέα άτρακτο και κινητήρα P&W. R-1830-SC2-G με στροβιλοσυμπιεστή που απέδιδε 1.050 ίππους. Τα δύο αυτά αεροσκάφη προτάθηκαν το 1939 σ' ένα διαγωνισμό μαχητικού του USAAC τον οποίο κέρδισε τελικά το P-40. Το AP-4 όμως ήταν αρκετά ενδιαφέρον ώστε να παραγγελθούν 13 δοκιμαστικά με την ονομασία YP-43 Λάνσερ. Αυτά τα αεροσκάφη δοκιμάστηκαν στην περίοδο 1940-41 με κινητήρες 1.200 ίππων οπλισμό δύο πολυβόλων 0,30 ιντσών και δύο 0,50 ιντσών και έφτασαν τα 565 χ.α.ω. Όμως τα στοιχεία που έγιναν γνωστά από τις ευρωπαϊκές αερομαχίες έδειξαν ότι τα Λάνσερ ήταν ήδη απαρχαιωμένα. Μια πρόταση για την παραλλαγή AP-4J, με κινητήρα 1.400 ίππων, που ονομάστηκε XP-44 Ρόκετ δεν υλοποιήθηκε, καθώς υπήρχε το πολύ πιο ενδιαφέρον σχέδιο του XP-47 Θάντερμπολτ. Για να κρατήσουν ανοιχτές τις γραμμές παραγωγής μέχρι τον ερχομό του P-47, παραγγέλθηκαν 259 P-43 σε πέντε παραλλαγές. Ήταν όμως μειονεκτικά αεροσκάφη (προβληματικοί στροβιλοσυμπιεστές, μικρή ευελιξία, ανεπαρκής προστασία και οπλισμός) και χρησιμοποιήθηκαν πολύ λίγο, κυρίως από τους Κινέζους.

ΜΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Το πρώτο αεροσκάφος που έφερε το όνομα P-47 ήταν το σχέδιο AP-10 του Καρτβέλι. Εκείνη την εποχή, στα τέλη του 1939, ο Σεβέρσκι είχε απομακρυνθεί από το διοικητικό συμβούλιο της εταιρίας, η οποία είχε αλλάξει και τ' όνομά της σε Ριπάμπλικ Αβιέισιον Κορπορέισιον, τον Ιούνιο του 1939. Το AP-10 ερχόταν σε πλήρη αντίθεση με τη σειρά των AP-4 με τους μεγάλους αστεροειδείς κινητήρες, έχοντας έναν Άλιζον V-1710-39, 1.150 ίππων και βάρος 2.270 κιλών μόνο.

Οι επιδόσεις που υπολογίζονταν ήταν εντυπωσιακές: ταχύτητα 670 χ.α.ω. και άνοδος σε ύψος 5,5 χλμ. σε 3,5', αλλά γι' αυτές θυσιάζονταν πολλά. Ο οπλισμός για παράδειγμα ήταν μόνο δύο πολυβόλα 0,50 ιντσών στο ρύγχος. Τα χαρακτηριστικά του πάντως ήταν αρκετά ενδιαφέροντα ώστε να παραγγελθούν δύο πρωτότυπα, το XP-47 με τέσσερα επιπλέον πολυβόλα 0,30 ιντσών στις πτέρυγες, μεγαλύτερο βάρος και μικρότερες επιδόσεις και το ελαφρύτερο XP-47A.

Κατά τη διάρκεια της σχεδίασης των P-47 όμως, φάνηκε ότι το βάρος δεν θα μπορούσε να κρατηθεί στα ζητούμενα επίπεδα. Οι αξιωματικοί προγραμματισμού άρχισαν ν' ανησυχούν, σκεπτόμενοι ότι στήριζαν όλα τα μελλοντικά μαχητικά του στρατού σε ένα μόνο κινητήρα - τον Άλιζον V-1710. Και τέλος, άρχισαν να φτάνουν οι πρώτες αναφορές από την Ευρώπη. Έγινε λοιπόν φανερό ότι χρειαζόταν θωράκιση για τον πιλότο, αυτοσφραγιζόμενες δεξαμενές καυσίμων, βαρύτερος οπλισμός και βέβαια περισσότερη ισχύς, αφού όλα αυτά σήμαιναν και μεγαλύτερο βάρος. Το ενδιαφέρον λοιπόν ξαναγύρισε στο βαρύ μαχητικό με τον αστεροειδή κινητήρα και ο Καρτβέλι ξαναμελέτησε το AP-4L, ένα από τα σχέδια της σειράς των AP-4/P-KU, με κινητήρα όμως Πρατ & Γουίτνι R-2800 1.850-2.000 ίππων. Έτσι, τον Ιούνιο του 1940 η Ριπάμπλικ προσέφερε στο στρατό τα σχέδια ενός μαχητικού με κινητήρα XR-2800 με στροβιλοσυμπιεστή που απέδιδε 2.000 ίπ. στα 8,5 χλμ. ύψος, άφθονα καύσιμα, οπλισμό 8 πολυβόλων 0,50 ιντσών στις πτέρυγες, ταχύτητα 645 χ.α.ω. και άνοδο στα 5,5 χλμ. μέσα σε 5'. Το νέο μαχητικό ονομάστηκε P-47B και για να μην υπάρξουν προβλήματα με ακυρώσεις συμβολαίων, τα πρώτα Θάντερμπολτς (Κεραυνοί) παραγγέλθηκαν στη θέση των P-44 που τελικά δεν κατασκευάστηκαν. Αυτό που παράγγελνε το USAAC ήταν το αεροσκάφος που οι πρώτες εμπειρίες στην Ευρώπη έδειξαν ότι χρειάζεται: ένα μαχητικό συνοδείας βομβαρδιστικών, με μεγάλη αυτονομία, βαρύ οπλισμό και καλές επιδόσεις. Η προσέγγιση του προβλήματος ήταν καθαρά αμερικανική: χρησιμοποιήστε τον ισχυρότερο κινητήρα που υπάρχει, προσθέστε άφθονη τεχνολογία κορυφής, αλλά δοκιμασμένη και σίγουρη και όλα τα άλλα θ' ακολουθήσουν. Βέβαια αυτό που τελικά δεν είχε καμιά σχέση με το αρχικό ελαφρύ καταδιωκτικό, αλλά αυτό δεν πείραζε και τόσο. Αρκούσε που το νέο αεροσκάφος υποσχόταν να εκτελεί σωστά τις αποστολές του.

Έτσι, στις 6 Μαΐου 1941, με πιλότο το μικρόσωμο Λόουρι Μπράμπχαμ, το πρωτότυπο XP-47B που ζύγιζε 5,5 τόννους, έπαιρνε το βάπτισμα του αέρα.

ΑΠΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΨΗΣ

Σ' όλη τη διάρκεια της ζωής του το Θάντερμπολτ άλλαξε ελάχιστα στα βασικά του σημεία. Η πτέρυγά του διατηρούσε το ημιελλειπτικό σχήμα των πρώτων Σεβέρσκι και χρησιμοποιούσε μια αεροτομή υψηλής ταχύτητας του Καρτβέλι, την Ριπάμπλικ S-3, κανείς όμως δεν θα μπορούσε να πει ότι είχε έστω και μέρος από την κομψότητα των αντίστοιχων πτερύγων των Σπιτφάιρ. Η δομή της βασιζόταν σε δύο κύριες δοκούς και μία βοηθητική που έφερε τις δυνάμεις των πτερυγίων κλίσης και καμπυλότητας. Τα πτερύγια κλίσης διέθεταν ρυθμιζόμενο αντισταθμιστικό πτερυγίδιο αριστερά και σταθερό δεξιά. Τα πτερύγια κλίσης ήταν διαχωριζόμενου τύπου, με υδραυλική κίνηση. Η πτέρυγα έφερε και τον οπλισμό του αεροσκάφους: τέσσερα βαριά πολυβόλα Μπράουνινγκ σε κάθε πλευρά, με τα κιβώτια των πυρομαχικών κατά μήκος της πτέρυγας και προς τα έξω των πολυβόλων. Προς τα μέσα, ένας ισχυρότερος νομέας και μια κοντή βοηθητική δοκός στήριζαν το κάθε σκέλος του συστήματος προσγείωσης. Το σκέλος αυτό έπρεπε να είναι πολύ μακρύ για να υπάρχει η απαραίτητη απόσταση μεταξύ του μεγάλου έλικα και του εδάφους, αλλά ταυτόχρονα και αρκετά κοντό ώστε να μπορεί να ανασυρθεί στη βάση της πτέρυγας. Για να μην αναγκαστούν να μεγαλώσουν το εκπέτασμα της πτέρυγας, οι τεχνικοί της Ριπάμπλικ πρωτοτύπησαν: κατασκεύασαν ένα σκέλος που κατά τη διάρκεια της ανάσυρσης κονταίνει κατά 23 εκατοστά. Οι δύο πτέρυγες ενώνονταν με την άτρακτο με 8 πείρους, αντί να είναι ενιαίο δομικό τμήμα.

Η άτρακτος σχεδιάστηκε με βάση το κινητήριο σύστημα, το οποίο αποτελούσε και τη μεγαλύτερη καινοτομία του P-47. Είχε ωοειδή διατομή, με την κορυφή προς τα κάτω, που προεξείχε αρκετά από την κάτω επιφάνεια της πτέρυγας. Η κατασκευή ήταν μια συνηθισμένη ολομεταλλική ημικελυφοειδής, η οποία περιείχε κινητήρα, στροβιλοσυμπιεστή, καύσιμα, πιλότο και εξοπλισμό.

Αρχίζοντας από μπροστά, συναντά κανείς πρώτα έναν τεράστιο έλικα με τέσσερα πλατιά πτερύγια και διάμετρο 3,71 μ. κατασκευής Κέρτις και ηλεκτρικό σύστημα σταθερής ταχύτητας, που αργότερα αντικαταστάθηκε με ακόμα μεγαλύτερη.

Ο κινητήρας ήταν ο Πρατ & Γουίτνι R-2800, ένας μεγάλος αστεροειδής με 18 κυλίνδρους σε δύο σειρές, χωρητικότητας 46 λίτρων, που απέδιδε πάνω από 2.000 ίππους και χρησιμοποιήθηκε σε διάφορες παραλλαγές. Το πιο ενδιαφέρον τμήμα του προωστικού συστήματος ήταν αναμφίβολα ο στροβιλοσυμπιεστής της Τζένεραλ Ελέκτρικ, κατασκευασμένος σύμφωνα με τις μελέτες του διάσημου καθηγητή Δρ. Σάνφορντ Μος. Ένα πολύπλοκο σύστημα σωληνώσεων τον εξυπηρετούσε: τα αέρια της εξαγωγής συλλέγονταν από δύο σωλήνες και διοχετεύονταν προς το στρόβιλο ακολουθώντας πορεία κατά μήκος της κοιλιάς του αεροσκάφους. (Κάτω από τη βάση της πτέρυγας μπορεί να δει κανείς και την εξαγωγή της ανακουφιστικής βαλβίδας). Ο στρόβιλος βρισκόταν πίσω από το κόκπιτ και ήταν τοποθετημένος με τον άξονά του κάθετο και το συμπιεστή από πάνω του. Τα αέρια αφού κινούσαν το στρόβιλο αποβάλλονταν από ένα στόμιο στο κάτω μέρος της ατράκτου. Ανάμεσα στους σωλήνες των εξατμίσεων περνούσε ένας μεγάλος αγωγός αέρα για την ψύξη του αέρα που έβγαινε από το συμπιεστή και είχε αυξημένη θερμοκρασία. Μετά τον ενδιάμεσο ψύκτη, ο πεπιεσμένος αέρας μεταφερόταν στον κινητήρα με δύο σωλήνες που περνούσαν από τα πλάγια του κόκπιτ. Παρά την ογκώδη και πολύπλοκη κατασκευή, το σύστημα λειτουργούσε πολύ καλά, ήταν αξιόπιστο και ανθεκτικό στα εχθρικά πλήγματα.

Αμέσως πίσω από τον κινητήρα βρισκόταν η δεξαμενή του λαδιού, από κάτω της τα παρελκόμενα και λίγο πιο εμπρός τα δύο ψυγεία λαδιού. Πίσω απ' τη δεξαμενή λαδιού βρισκόταν το πυρίμαχο διάφραγμα το οποίο στήριζε και τις βάσεις του κινητήρα. Πίσω απ' το διάφραγμα βρίσκονταν η δεξαμενή του υδραυλικού υγρού, μια μικρή δεξαμενή με ειδικό υγρό για ψεκασμό του αλεξίνεμου και η μεγάλη εσωτερική δεξαμενή καυσίμων των 776 λίτρων, η οποία προεκτεινόταν και κάτω από το κόκπιτ. Το πιλοτήριο ήταν τοπο-

θετημένο σχετικά ψηλά, είχε θωράκιση και αλεξίνεμο σχήματος V από αλεξίσφαιρο γυαλί. Πίσω από το κάθισμα του πιλότου βρισκόταν ο ασύρματος και οι φιάλες οξυγόνου. Από κάτω του βρισκόταν ένα τμήμα της κύριας δεξαμενής καυσίμων και σχεδόν ολόκληρη η βοηθητική των 379 λίτρων. Στο πίσω μέρος της ατράκτου, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, συναντούσε κανείς τον στροβιλοσυμπιεστή με τις σωληνώσεις του, τα φίλτρα του και τον ενδιάμεσο ψύκτη. Η άτρακτος κατέληγε στην ουρά, όπου βρισκόταν ο ανασυρόμενος τροχίσκος και το ουραίο πτέρωμα. Το πηδάλιο διεύθυνσης κινιόταν με συρματόσχοινα και τροχαλίες, τα πηδάλια ύψους - βάθους με σύστημα μοχλών και αξόνων, ενώ και οι τρεις επιφάνειες διέθεταν ρυθμιστικά πτερυγίδια.

ΟΙ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ

Το πρωτότυπο XP-47B είχε καλύπτρα που άνοιγε προς το πλάι και υφασμάτινη επικάλυψη στις επιφάνειες ελέγχου. Τα 171 P-47B που κατασκευάστηκαν το 1941-42 στο εργοστάσιο της Ριπάμπλικ στο Φάρμιντεϊλ είχαν συρόμενη καλύπτρα, μεταλλική επικάλυψη και ξεχώριζαν από το γεγονός ότι ο ιστός της κεραίας του ασυρμάτου είχε κλίση προς τα εμπρός. Κανένα δεν χρησιμοποιήθηκε σε μάχη, αλλά παρέμειναν στις ΗΠΑ και χρησίμευσαν για να εκπαιδεύσουν τα πληρώματα που θα χειρίζονταν τα επόμενα αξιόμαχα μοντέλα. Οι κινητήρες τους ήταν οι R-2800-21, που απέδιδαν 2.000 ίππους σε 8,5 χλμ. ύψος και το βάρος τους πλήρες έφτανε τα 5.560 κιλά. Παρ' όλα αυτά έφταναν τα 690 χ.α.ω. στα 8,5 χλμ. και ανέβαιναν στα 4,5 χλμ. σε 6,7΄. Η αυτονομία τους όμως ήταν κάπως περιορισμένη και μόλις που έφτανε τα 885 χλμ.

Ακολούθησε μια πληθώρα παραλλαγών, οι οποίες παρουσιάζονται στη συνέχεια:

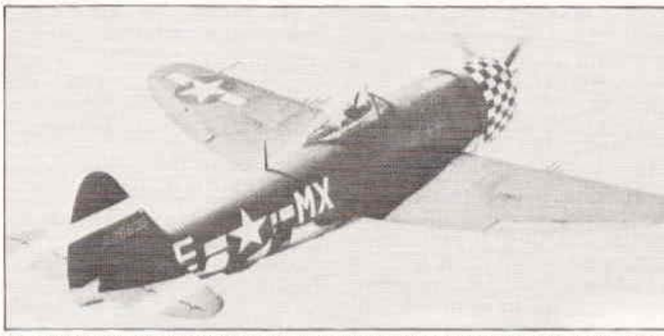
■ **P-47C**: Κατασκευάστηκαν 602 στην περίοδο 1942-43. Το πρόσθιο τμήμα της ατράκτου, μπροστά από το πυρίμαχο διάφραγμα επιμηκύνθηκε κατά 20 εκατοστά με αποτέλεσμα να μετατοπιστεί το κέντρο βάρους του αεροσκάφους προς τα εμπρός και να βελτιωθεί σημαντικά η ευκολία χειρισμών του. Στο κοιλιακό τμήμα προστέθηκε ένας φορέας και οι κατάλληλες σωληνώσεις για τη μεταφορά μιας εξωτερικής δεξαμενής καυσίμων 757 λίτρων, κατάλληλη όμως μόνο για πτήσεις μεγάλης διάρκειας με μικρές ταχύτητες και σε μικρό ύψος. Επίσης, ο ιστός της κεραίας έγινε κάθετος και μεταβλήθηκε η ζυγοστάθμιση των πηδαλίων. Αργότερα τοποθετήθηκε στην άτρακτο μια μικρή δεξαμενή με 114 λ. νερού / μεθανόλης. Το μείγμα αυτό χυνόταν στον κινητήρα και επέτρεπε αύξηση της υπερπίεσης και της ισχύος. Τα πρώτα 112 P-47C-1-RE είχαν τους κινητήρες R-2800-21 που χρειάζονταν ειδική μετατροπή για να χρησιμοποιήσουν το σύστημα έγχυσης. Τα υπόλοιπα όμως είχαν τους R-2800-59 (P-47C-5-RE) με ενσω-



Ενα απο τα πρωτα P-47B. Αυτα τα μοντέλα υπέφεραν από μεγάλες θερμοκρασιες των κυλινδροκεφαλων καθώς τα 8 πτερύγια του καλύμματος δεν επαρκούσαν για τη δίοδο αρκετού αέρα.



Ενα P-47D-11-RE, με δύο δεξαμενές των 108 γαλονιών (410 λ.) από πεπιεσμένο χαρτι και κοιλιακό φορέα βομβών. Συνήθως τα P-47 έφεραν δακρυόσχημες δεξαμενές των 150 γαλ. (568 λ.) κάτω από τις πτέρυγες.



Το πρωτο μοντέλο του Θάντερμπολτ με ορατότητα 360° ήταν το P-47D-25-RE. Αυτο το αεροσκάφος ανήκει στην 78η Ομ. Διώξης και βρίσκεται στην Αγγλία το 1944. Το χρώμα του είναι χακί με γκρίζες κάτω επιφάνειες, ασπρόμαυρα τετράγωνα στο ρύγχος, ασπρόμαυρες ταινίες (διακριτικά για την απόβαση στη Νορμανδία) και άσπρες ταινίες στην ουρά.



Παρα το οτι ολοκληρο το πίσω τμημα της δεξιάς πτερυγας εχει αχρηστευθει απο τα γερμανικα πυρά, αυτό το P-47D-20 του 367 Σμην., 358 Ομ. Διώξης, κατάφερε να γυρίσει στη βάση του και να προσγειωθεί, αν και κάπως ανώμαλα.

ματωμένο σύστημα έγχυσης, κατάλληλες ρυθμίσεις και νέα ηλεκτρικά. Απέδιδαν 2.000 ίππους μέχρι τα 8.230 μ. (μέγιστη ισχύς) ή 2.300 ίππους με έγχυση νερού (ισχύς ανάγκης) και 1.625 ίππους συνεχώς μέχρι τα 8.840 μ.

■ **P-47D**: Ήταν η πιο πολυπληθής σειρά. Κατασκευάστηκαν 12.609 ή 12.708 κατ' άλλους στην περίοδο 1943-45 (σε 20 υποσειρές, με αριθμούς παρτίδων από 1 μέχρι 40) στα εργοστάσια της Ριπάμπλικ στο Φάρμινγκτεϊλ και στο Έβανσβιλ, ενώ στο εργοστάσιο της Κέρτις στο Μπούφαλο κατασκευάστηκαν 324 όμοια με την ονομασία P-47G. Τα πρώτα συμβόλια υπογράφηκαν τον Οκτώβριο του 1941 και τα αεροσκάφη άρχισαν να παραδίδονται το Δεκέμβριο του 1942. Τα πρώτα P-47D-1-RE (Φαρμ.) και -1-RA (Έβανσβιλ) είχαν κινητήρες R-2800-21 ή -59 με μικροδιαφορές στους συμπιεστές, μεταβολές στο σύστημα οξυγόνου και στις εξαγωγές δύο επιπλέον πτερύγια σε κάθε πλευρά του καλύμματος του κινητήρα και καλύτερη θωράκιση. Από το D-6 μέχρι το D-11 (και G-10 με G-15) η εξωτερική δεξαμενή μπορούσε να αντικατασταθεί με βόμβα 227 κιλών. Από το D-10 και μετά οι κινητήρες ήταν οι R-2800-63 με νέους υπερσυμπιεστές που απέδιδαν τη μέγιστη ισχύ τους σε μεγαλύτερα ύψη, αλλά είχαν και καλύτερη απόδοση στα μικρά ύψη. Από το D-15 και μετά προστέθηκαν δύο φορείς στις πτέρυγες για τη μεταφορά δύο βομβών 454 κιλών ή δύο δεξαμενών 568 λίτρων. Έτσι, για μικρές αποστάσεις μπορούσε να μεταφέρει 1.135 κιλά βομβών, αν και αναγκαστικά ελαττώνονταν τα πυρομαχικά (267 βλήματα ανά όπλο από 425) για να μην ξεπεραστεί το μέγιστο επιτρεπτό βάρος. Το βάρος μάχης έφτανε τα 6.130 κιλά ή, αν μετέφερε δύο εξωτερικές δεξαμενές, τα 7.360 κιλά. Στα D-22-RE τοποθετήθηκαν έλικες Χάμιλτον Στάνταρντ, διαμέτρου 3,96 μ., με φαρδύτερα πτερύγια. Τα D-23-RA όμως είχαν έλικες Κέρτις - Ελέκτρικ μεγάλης διαμέτρου που μείωναν κάπως τις επιδόσεις στα μεγάλα ύψη. Επίσης κατορθώθηκε να μειωθεί λίγο το βάρος του βασικού αεροσκάφους και ν' αυξηθεί λίγο το βάρος μάχης, με αποτέλεσμα μεγαλύτερη ευελιξία στην εκλογή συνδυασμών καυσίμου / οπλισμού.

Ακολούθησαν 385 P-47D-25-RE με την πιο εμφανή εξωτερική διαφορά των P-47: το κόψιμο της ράχης της πίσω ατράκτου και την καθιέρωση της «συσκευής» καλύπτρας (bubbletop). Αυτήν την καλύπτρα, που πρωτοεμφανίστηκε στη Βρετανία (Τάιφουν) του χάριζε εξαιρετική ορατότητα. Είχε επίσης έλικα Χάμιλτον - Στάνταρντ και σχεδόν 30% μεγαλύτερη κύρια δεξαμενή καυσίμων, που έφτασε τα 1.022 λίτρα. Τα P-47D-26-RA είχαν έλικες Κέρτις, τη μεγαλύτερη δεξαμενή (που τυποποιήθηκε στα επόμενα μοντέλα) και μπορούσε να μεταφέρει και μια τρίτη δεξαμενή καυσίμων, 416 λίτρων στον κεντρικό φορέα. Στις υποσειρές που ακολούθησαν η ισχύς του κινητήρα αυξήθηκε στους 2.535 ίππους σε ύψος 8.200 μ., για ν' αντιμετωπιστεί η συνεχής αύξηση του βάρους.

Τα D-30 ήταν η πολυπληθέστερη παραλλαγή D (2.600 αεροσκάφη) και διακρίνονταν από την προσθήκη αερόφρενων βύθισης για καλύτερο έλεγχο, νέα πτερύγια κλίσης, κατάργηση του στόχαστρου με δακτύλιους και ακίδες που υπήρχε σ' όλα τα προηγούμενα μοντέλα για την περίπτωση βλάβης του σκοπευτικού και μεταβολές στους φορείς οπλισμού και το σύστημα άφεσης των βομβών. Τα 665 D-40-RA ήταν τα τελευταία της σειράς D και τα πρώτα Θάντερμπολτ με πρόσθετο σταθερό στην ουρά. Αυτό βοηθούσε στην αποκατάσταση της διαταραγμένης, από τη μείωση της πλάγιας επιφάνειας της ατράκτου, ευστάθειας και την αποφυγή των προβλημάτων πτερυγισμού της ουράς. Επίσης διέθετε δέκα σημεία πρόσδεσης ρουκετών στις πτέρυγες, από τα οποία μόνο τα έξι μπορούσαν να χρησιμοποιη-

θούν όταν μεταφέρονταν φορτία στους φορείς.

■ **XP-47E**: Πειραματικό P-47B με συμπιεζόμενο κόκπιτ.

■ **XP-47F**: Πειραματικό P-47B με πτέρυγα στρωτής ροής. Αποτελέσματα όχι αξιόλογα.

■ **P-47G**: Κατασκευάστηκαν από την Κέρτις 324 όμοια με τα P-47D. Δύο ήταν διθέσια TP-47G, με μία επιπλέον θέση μπροστά από τη συνηθισμένη, μικρότερη δεξαμενή καυσίμων και διπλή καλύπτρα. Τα πρώτα 60 ήταν όμοια με τα P-47C.

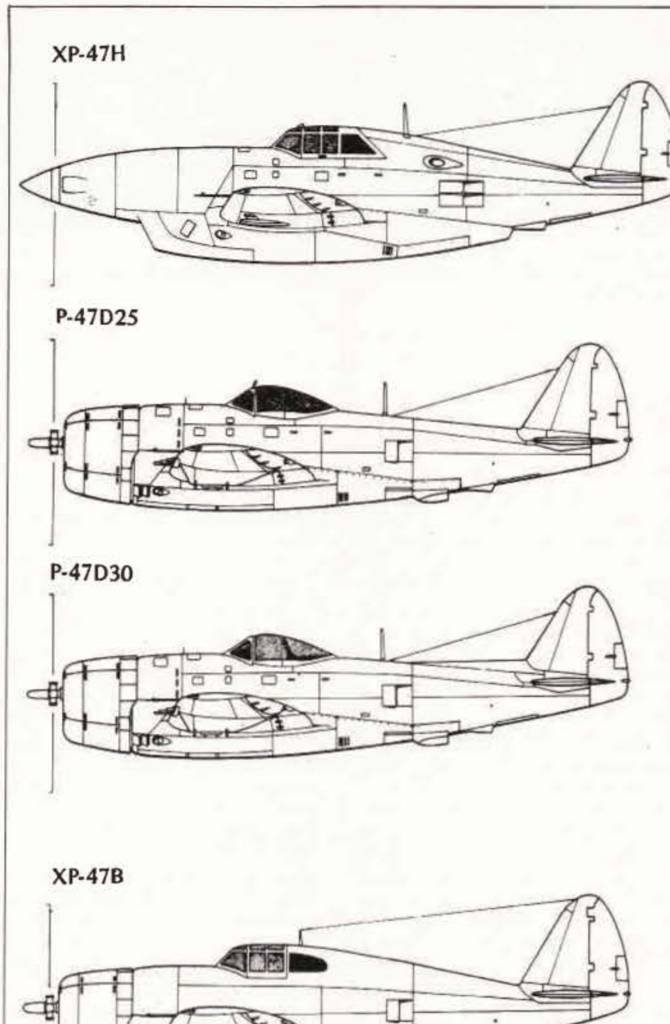
■ **XP-47H**: Δύο πειραματικά αεροσκάφη, μετασκευασμένα από P-47D-15-RA, με κινητήρες Κράισλερ XI-2220-II με 16 κυλίνδρους σε Λ, πρωτότυπο σύστημα μετάδοσης και στροβιλοσυμπιεστές. Απέδιδαν 2.150 ίππους και 2.500 ίππους μέγιστη ισχύ απογείωσης. Με το νέο μακρύτερο ρύγχος έφταναν τα 11,68 μ. μήκος, το βάρος ήταν 5.195 κιλά άδειο και 6.360 κιλά πλήρες. Το πρώτο πέταξε για πρώτη φορά στις 26 Ιουλίου 1945, έφτασε τα 665 χ.α.ω. και είχε ταχύτητα ανόδου 850 μαλ. Εκείνη την εποχή όμως δεν υπήρχε πια ενδιαφέρον για συνέχιση της εξέλιξης του κινητήρα και το πρόγραμμα διακόπηκε λίγο μετά τον πόλεμο.

■ **XP-47J**: Το πειραματικό αυτό αεροσκάφος προερχόταν από μελέτες του 1942 για ένα ελαφρύτερο P-47. Τελικά, το XP-47J, που πρωτοπέταξε στις 26 Νοεμβρίου 1943 είχε βάρος 438 κιλά κενό, και 5.630 κιλά πλήρες. Αυτό επιτυγχανόταν με ελαφρύτερο οπλισμό (6 πολυβόλα με 267 βαο), ελαφρύτερη δομή πτέρυγας, νέα εγκατάσταση κινητήρα με πιο μικρό κάλυμμα, μεγάλο κώνο έλικα, ανεμιστήρα ψύξης και εισαγωγέας αέρα όχι στο ίδιο επίπεδο με το χείλος του καλύμματος αλλά πιο πίσω. Με ισχυρότερο κινητήρα (R-2800-57, μεγ. ισχύος 2.800 ίππους στα 9.900 μ.), λιγότερα καύσιμα (1.086 λ.) και χωρίς φορείς εξωτερικών φορτίων, το XP-47J είχε εκπληκτικές επιδόσεις. Μετρήθηκε ταχύτητα ανόδου 1.500 μαλ, άνοδος στα 6.100 μ. σε 4,25΄, αυτονομία 1.230-1.720 χλμ. και στις 5 Αυγούστου 1944 έφτασε τα 813 χ.α.ω. στις 10.500 μ.

■ **XP-47K**: Ένα P-47D στο οποίο πρωτοδοκιμάστηκε η «φουσκωτή» καλύπτρα.

■ **XP-47L**: Ένα P-47D με «φουσκωτή» καλύπτρα και ξενασχεδιασμένη κεντρική άτρακτο για να δέχεται τη μεγαλύτερη δεξαμενή των 1.022 λίτρων. Και οι δύο καινοτομίες υιοθετήθηκαν από τα P-47D-25 και όλα τα μετέπειτα μοντέλα Θάντερμπολτ από το P-47D-25 και μετά.

■ **P-47M**: Μετά από τρία YP-47M που μετατράπηκαν από P-47D-27-RE, στη γραμμή παραγωγής ακολούθησαν 130 P-47M από το εργοστάσιο της Έβανσβιλ, το 1944. Είχαν κινητήρες R-2800-57 (2.800 ίπποι μέγιστη ισχύς στα 9.900 μ. και 1.700 ίπποι συνεχής στα 12.800 μ.) με νέο υπερσυμπιεστή και αυξημένα ύψη μέγιστης απόδοσης που όμως τους έδιναν και μεγαλύτερη ταχύτητα και στα μικρά ύψη, απαραίτητη για να



Πλάγιες όψεις των βασικών παραλλαγών του Θάντερμπολτ. Προσέξτε το διθέσιο TP-47G.

φτάνουν τις ιπτάμενες βόμβες V-1. Το μέγιστο βάρος απογείωσής τους έφτανε τα 7.040 κιλά, η ταχύτητά τους τα 644 χ.α.ω. στις 3.000 μ. και 756 χ.α.ω. στις 9.000 μ., ενώ έφταναν τα 3 χλμ. ύψος σε λιγότερο από 4΄. Όμως ο κινητήρας αυτός μπήκε στην παραγωγή βιαστικά και παρουσίαζε συνεχή προβλήματα (χαμηλές θερμοκρασίες κυλινδροκεφαλών, ανωμαλίες ανάφλεξης, σκουριές κ.ά.). Μέχρι αυτά να λυθούν ο πόλεμος είχε τελειώσει.

■ **P-47N**: Αυτή η σειρά ήταν η απάντηση στην απαίτηση της USAAF για μεγαλύτερη αυτονομία, απαραίτητη για τη συνοδεία των B-29 στο μέτωπο του Ειρηνικού. Επειδή το βάρος του αεροσκάφους ήταν ήδη μεγάλο και η αυξημένη αυτονομία σήμαινε περισσότερα καύσιμα, δηλαδή ακόμα περισσότερο βάρος, αποφασίστηκε η επανασχεδίαση της πτέρυγας. Η νέα πτέρυγα είχε αυξημένο εκπέτασμα κατά 0,56 μ., μεγαλύτερη επιφάνεια κατά 2,04 τ.μ., μεγαλύτερα πτερύγια κλίσης και τετραγωνισμένα ακροπτερύγια για πολύ μεγαλύτερο βαθμό κλίσης. Επίσης, περιέκλειαν και δύο νέες εσωτερικές δεξαμενές καυσίμων, χωρητικότητας 352 λ. η κάθε μία, κι έτσι, με δύο εξωτερικές δεξαμενές, το P-47N μπορούσε να μεταφέρει μέχρι 4.840 λίτρα καυσίμων. Για να αντιμετωπιστεί το αυξημένο βάρος ενισχύθηκε το σύστημα προσγείωσης και τοποθετήθηκαν μεγαλύτερα λάστιχα αλλά το συνολικό μεταφερόμενο βάρος εξωτερικού οπλισμού παρέμεινε το ίδιο, στα 1.135 κ., παρά αντίθετες αναφορές ότι αυξήθηκε. XP-47N ακολουθήθηκε από 1.816 P-47N, αρκετά από τα οποία κατασκευάστηκαν μετά τη λήξη του πολέμου.

Η παραγωγή του Θάντερμπολτ έκλεισε μ' αυτήν την παραλλαγή, μετά από 15.683 αεροσκάφη, από τα οποία πάνω από 12.600 ήταν P-47D.

ΠΟΛΕΜΩΝΤΑΣ ΣΕ ΤΡΙΑ ΜΕΤΩΠΑ

Το P-47 έδρασε και στα τρία μέτωπα του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου: στην Ευρώπη, στον Ειρηνικό και στην Κίνα - Βιρμανία-Ινδία. Πάντως από 10.000 Θάντερμπολτ χρησιμοποιήθηκαν σε πολεμικές επιχειρήσεις και τόσο έντονα που το 54% χάθηκε σε αποστολές, παρά το μικρό δείκτη απωλειών ανά αποστολή, που ήταν 1% περίπου. Στα 5.222 χαμένα Θάντερμπολτ αντιστοιχούν 3.752 καταρρίψεις εχθρικών αεροσκαφών και 3.315 αεροσκάφη κατεστραμμένα στο έδαφος.

Τα πρώτα Θάντερμπολτ που έλαβαν το βάπτισμα του πυρός ήταν τα P-47C. Έφτασαν στην Αγγλία στα τέλη του 1942 και εντάχθηκαν σε τρεις Ομάδες Δίωξης (ΟΔ) της 8ης Αεροπορικής Δύναμης. Οι πρώτες αποστολές το Μάρτιο και Απρίλιο του 1943 απέβησαν άκαρπες, τόσο από κακοτυχία όσο κι από ελλιπή εκπαίδευση των πιλότων και από τα... παράσιτα που δημιουργούσαν οι κινητήρες στους ασυρμάτους, κάνοντας τη συνεννόηση αδύνατη. Μέχρι να λυθούν τα πρώτα μικροπροβλήματα αρκετά P-47 καταστράφηκαν από λάθη χειριστών και, καθώς ήταν τα μοναδικά συμμαχικά μαχητικά με αστεροειδή κινητήρα, απέκτησαν άσπρες ταινίες στο χείλος του καλύμματος του κινητήρα και στην ουρά, για να διακρίνονται από τα Fw190. Πολλοί αναρωτήθηκαν πως το τερατώδες P-47 θα μπορούσε ποτέ να μπερδευτεί με το «ντελικάτο» Fw190, αλλά γεγονός είναι ότι από μεγάλη απόσταση δεν διακρίνονται λεπτομέρειες και το ένα αεροπλάνο μοιάζει πολύ με το άλλο.

Οι πρώτες καταρρίψεις έγιναν στις 15 Απριλίου και τον επόμενο μήνα άρχισαν να συνοδεύουν βομβαρδιστικά. Τότε φάνηκε και

το κύριο μειονέκτημα των P-47: παρά το ότι σχεδιάστηκαν σαν μαχητικά συνοδείας, η αυτονομία τους ήταν περιορισμένη. Η ακτίνα δράσης τους έφτανε μόλις τα 320 χλμ. που ήταν εντελώς ανεπαρκής για αποστολές πιο μακριά από τη Γαλλία. Αρχικά προσπάθησαν να προσαρμόσουν τις μεγάλες δεξαμενές των 747 λίτρων που χρησιμοποιούσαν για τις πτήσεις παράδοσης αεροσκαφών σε μεγάλες αποστάσεις.

Η κατασκευή τους όμως ήταν τέτοια που έθετε μεγάλους περιορισμούς στα ύψη και ταχύτητες πτήσης. Πάντως με μισογεμάτες δεξαμενές που απορρίπτονταν πριν την εμπλοκή με τον εχθρό, τα P-47 πρόσθεσαν άλλα 50 χλμ. στην ακτίνα τους. Μέχρι τα τέλη του έτους βέβαια είχαν αρχίσει οι παραλαβές κατάλληλων δεξαμενών, είτε βρετανικών των 409 λίτρων, είτε αμερικανικών των 284 λίτρων που επέτρεψαν την ευρύτερη χρησιμοποίηση των μαχητικών και τη χρήση νέων τακτικών.

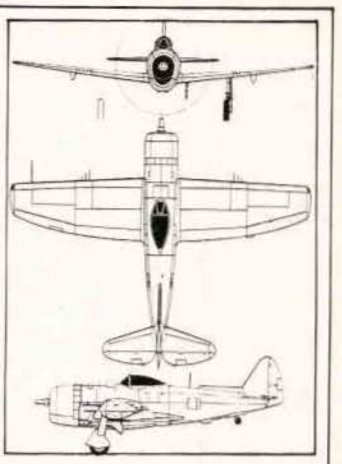
Από τα τέλη Ιουλίου του 1943 οι καταρρίψεις που πετύχαιναν τα P-47 άρχισαν να γίνονται σημαντικές και μερικοί πιλότοι τους έγιναν «άσσοι» (πέντε βέβαιες καταρρίψεις και άνω).

Εκείνη την εποχή άρχισαν και οι πρώτες επιθέσεις σε στόχους εδάφους, αρχικά με πρωτοβουλία των πιλότων και αργότερα σε επίσημη βάση. Με τις νέες εξωτερικές δεξαμενές, τα Θάντερμπολτ άρχισαν να χρησιμοποιούνται αποτελεσματικότερα για την προστασία των βομβαρδιστικών: άλλα συνόδευαν τα βομβαρδιστικά προς το στόχο, άλλα επιτίθεντο στα αεροδρόμια των γερμανικών καταδιωκτικών κι άλλα πήγαιναν κατ' ευθείαν στο στόχο για συνοδεία στο ταξίδι της επιστροφής. Βέβαια, επειδή και πάλι τα καύσιμα δεν έφταναν, στη συνοδεία λάβαιναν μέρος πολλά σμήνη που αναλάμβαναν ένα τμήμα της διαδρομής το καθένα, μέχρι το οποίο έφταναν πετώντας με την πιο οικονομική τους ταχύτητα. Κατά τα τέλη του 1943 άρχισαν οι πρώτες επιθέσεις κατά αεροδρομίων με βόμβες, σε βύθιση 60°, ενώ ο αριθμός των Ομάδων Δίωξης της 8ης Α.Δ. είχε φτάσει τις 7. Το 1944 ο αριθμός των Θάντερμπολτ της 8ης ΑΔ μειώθηκε καθώς τα περισσότερα σμήνη παρέλαβαν P-51 Μάστανγκ.

Το Νοέμβριο του 1943 εμφανίστηκαν τα πρώτα P-47 στη Β. Αφρική όπου όμως δεν έδρασαν καθώς η 15η Α.Δ. και η 12η Α.Δ. μεταφέρθηκαν τον επόμενο μήνα στην Ιταλία. Από εκεί επιχειρούσαν μέχρι το Μάιο - Αύγουστο του 1944, σε αποστολές συνοδείας, μέχρι που παραλήφθησαν τα P-51. Η 9η Α.Δ. που επιχειρούσε στη Μεσόγειο στάλθηκε στην Αγγλία στα τέλη του 1943 και εξοπλίστηκε με 3 Ομάδες Δίωξης P-47. Μέχρι το Μάιο του 1944 οι Ο.Δ. είχαν φτάσει τις 13 οι οποίες είχαν πλούσια δράση εναντίον τρένων, εφοδιοπομπών, αεροδρομίων, βάσεων εκτόξευσης V-1 κ.λπ. Στα τέλη του έτους, παραλήφθησαν και τα νέα P-47M που όμως εξόπλισαν μόνο την 56η Ομ. Δίωξης, τη μοναδική με P-47 της 8ης Α.Δ.



Το P-47N είχε νέα, μεγαλύτερη πτέρυγα, διαφορετικό εξοπλισμό ασυρμάτου, που διακρίνεται από τη διπλή κεραία στο πίσω μέρος της ατράκτου και μεγαλύτερη επέκταση κάθετου σταθερού.



Η δεύτερη Ομάδα Δίωξης των P-47 που στάλθηκε έξω από τις ΗΠΑ ήταν η 348η που βρέθηκε τον Ιούνιο του 1943 στη Ν. Γουϊνέα, και αποτέλεσε μέρος της 5ης Α.Δ. Οι επιχειρήσεις άρχισαν αμέσως με έντονο ρυθμό και το Θάντερμπολτ αποδείχθηκε σχετικά άτρωτο από τα ιαπωνικά μαχητικά.

Στις 11 Οκτωβρίου, ο σμην. Νιλ Κίρμπι κατέγραψε 6 καταρρίψεις και μία ακόμα πιθανή! Μέχρι τις αρχές του 1944 η δύναμη των P-47 είχε φτάσει τις 2 Ομ. Δίωξης και 2 σμήνη, που παρέμεινε αμετάβλητη μέχρι το Μάρτιο οπότε άρχισε η αντικατάσταση από P-51. Τελικά η κίνηση αυτή ήταν πολύ σωστή, γιατί καθώς οι Ιάπωνες υποχωρούσαν, οι αποστάσεις που τα P-47 ήταν αναγκασμένα να καλύπτουν αυξάνονταν σε επικίνδυνο βαθμό και η μεγαλύτερη αυτονομία των Μάστανγκ αποδείχτηκε πολύτιμη. Μέχρι τότε, για αποστολές μεγάλων αποστάσεων, όπως για το βομβαρδισμό των διϋλιστηρίων στο Βόρνεο από τα B-29, τα P-47 χρησιμοποιούσαν τρεις εξωτερικές δεξαμενές που τους έδιναν ακτίνα δράσης 1.350 χλμ. Στον κεντρικό Ειρηνικό, η 7η Α.Δ. στις Μαριάνες απέκτησε μια Ομ. Δίωξης τον Ιούνιο του 1944, που έφτασε μέχρι εκεί με 2 αεροπλανοφόρα, απογειώθηκε από αυτά και προσγειώθηκε στη στεριά με απόλυτη επιτυχία. Στις επιχειρήσεις τα P-47 διακρίθηκαν στις αποβάσεις της Γκουάμ και των άλλων νησιών. Από τις αρχές του 1945, τα P-47D της 5ης Α.Δ. που είχαν απομείνει χρησιμοποιήθηκαν σχεδόν αποκλειστικά σε επιθέσεις εδάφους, κυρίως στην περιοχή των Φιλιππίνων. Τον Απρίλιο του 1945 παραλήφθησαν τα νέα P-47N που είχαν αρκετή εμβέλεια ώστε να επιχειρούν πάνω από τη Ν. Ιαπωνία από την Οκινάβα. Μόνο μία Ομ. Δίωξης έκανε επιθέσεις στην Ιαπωνία όμως. Οι άλλες τρεις που προορίζονταν για συνοδεία βομβαρδιστικών πέταξαν ελάχιστα.

Στο μεταξύ, δυτικότερα, η 10η Α.Δ. στη Βιρμανία / Ινδία και η 14η Α.Δ. στην Κίνα είχαν αρχίσει να χρησιμοποιούν τα P-47 από την άνοιξη του 1944, αρχικά στη Βιρμανία, για επιθέσεις εδάφους αλλά και για την αεράμυνα των Ινδιών. Κι αυτά πολέμησαν σχεδόν μέχρι το τέλος του πολέμου, μέχρι το Μάιο του 1945.

Αν αυτή όμως ήταν η δράση του Θάντερμπολτ με την USAAF, η πολεμική του καριέρα δεν τελειώνει εδώ. Μετά τους Αμερικανούς, οι Βρετανοί ήταν οι μεγαλύτεροι χρήστες του P-47, με 830 P-47D στις δυνάμεις της RAF. Τα πρώτα στάλθηκαν στην Ινδία την άνοιξη του 1944, για να υποστηρίξουν τις επιχειρήσεις στη Βιρμανία. Τέσσερα σμήνη ήταν έτοιμα μέχρι τα τέλη του καλοκαιριού κι άρχισαν επιχειρήσεις το Σεπτέμβριο. Λίγο αργότερα προστέθηκε κι ένα πέμπτο σμήνος. Η επιχειρησιακή τους χρήση ήταν οι αποστολές "Rhubarb", δηλαδή ένοπλες αναγνωρίσεις και κρούσεις στόχων ευκαιρίας. Η πρώτη κατάρριψη, ένα Ki-44 έξω από τη Ρανγκούν, έγινε μόλις στις 4 Νοεμβρίου.

Μέχρι τα τέλη του έτους προστέθηκαν άλλα 4 σμήνη και την άνοιξη του 1945 άλλα δύο. Όλα αυτά τα σμήνη πετούσαν πριν με Χαρικέιν. Τα νέα αεροσκάφη εντυπωσίασαν τους Βρετανούς με τη γερή κατασκευή τους και τη δύναμή τους. Γενικά οι απώλειες ήταν μικρές και όταν οι Ιάπωνες απωθήθηκαν, τα τέσσερα σμήνη που έμειναν στη Βιρμανία κατέληξαν τον Αύγουστο να ρίχνουν χαρτοφυλλάδια αναγγέλοντας την παράδοση σε απομονωμένες μονάδες. Αξίζει να σημειωθεί ότι το τελευταίο Θάντερμπολτ εγκατέλειψε την περιοχή μόλις τον Οκτώβριο του 1946, όταν αντικαταστάθηκε από Σπιτφάιρ Mk-24.

Αν και η RAF ήταν ο μεγαλύτερος μετά την USAAF χρήστης των Θάντερμπολτ, δεν ήταν και ο πρώτος. Ήδη από τον Αύγουστο του 1943 άρχισαν να παραδίδονται P-47D (με συμβατική καλύπτρα) στη Γαλλική Αεροπορία, εκτοπίζοντας P-39, P-40 και Χαρικέιν. Οι πρώτες τρεις Ομ. Δίωξης εκπαιδεύτηκαν στο Μαρόκο και η πρώτη από αυτές μεταφέρθηκε στην Κορσική το Μάιο του 1944 απ' όπου άρχισε να επιχειρεί εναντίον Ιταλικών στόχων. Ακολούθησε κι άλλη μία Ομάδα και το βάρος των επιχειρήσεων μετατοπίστηκε πρόσκαιρα τον Αύγουστο στη Ν. Γαλλία για υποστήριξη της εκεί απόβασης. Το Σεπτέμβριο οι μονάδες εγκαταστάθηκαν σε γαλλικό έδαφος, όπου και ενισχύθηκαν από άλλες δύο γαλλικές ΟΜ. Δίωξης με P-47. Μέχρι τις αρχές του 1945, οι Γαλλικές Ομάδες Δίωξης με P-47 έφτασαν τις 7 και χρησιμοποιήθηκαν έντονα στον αγώνα της απελευθέρωσης. Συνολικά, παραδόθηκαν 446 Θάντερμπολτ στην Armée de l'Air.

Μια άλλη αεροπορική δύναμη που χρησιμοποίησε Θάντερμπολτ ήταν και η Σοβιετική Αεροπορία, η οποία παρέλαβε 203 P-47 το 1944. Δεν υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με τη δράση τους ή την κατάληξή τους.

Στις 29 Μαΐου και στις 22 Αυγούστου του 1942 το Μεξικό και η Βραζιλία κήρυξαν τον πόλεμο κατά του Άξονα. Δεν άρχισαν όμως αμέσως τις πολεμικές επιχειρήσεις και μόνο στα τέλη του 1944 η Βραζιλία έστειλε δυνάμεις στη Β. Ιταλία, μεταξύ των οποίων και μία Ομάδα Δίωξης με τα περισσότερα από τα 88 P-47 που είχε παραλάβει. Εκεί έδρασε με επιτυχία μέχρι τη λήξη των εχθροπραξιών στις 2 Μαΐου 1945. Οι Μεξικανοί πάλι έστειλαν ένα σμήνος με 25 P-47 στο νησί Λουζόν (Φιλιππίνες) μόλις τον Απρίλιο του 1945 και τους μήνες που ακολούθησαν εξετέλεσαν αποστολές αέρος - εδάφους.

ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΠΟΛΕΜΟ

Το P-47 δεν εξαφανίστηκε με τη λήξη των εχθροπραξιών. Αρκετά σμήνη της USAAF παρέμειναν εξοπλισμένα με Θάντερμπολτ μέχρι το 1946-47, οπότε άρχισαν και οι παραλαβές των νέων στροβιλοκίνητων μαχητικών. Δύο σμήνη της Διοίκησης αεράμυνας όμως διατήρησαν τα Θάντερμπολτ μέχρι το 1952!

Τα P-47 πέρασαν στα χέρια της Εθνοφρουράς και μετονομάστηκαν σε F-47 το 1948, ενώ τα περισσότερα κατέληξαν στη «ναφθαλίνη». Μεγάλοι αριθμοί παραχωρήθηκαν σε φιλικές χώρες υπό τη μορφή στρατιωτικής βοήθειας.

Η Κίνα έλαβε το 1946-47 αρκετά P-47 για τρία σμήνη. Μετά τη νίκη των κομμουνιστικών δυνάμεων το 1950, τα υπολείμματα αυτής της δύναμης έγιναν στην Ταϊβάν ο πυρήνας της αεροπορίας της Εθνικιστικής Κίνας. Σαν ενίσχυσή τους παρελήφθησαν το 1954 δύο ακόμα πτέρυγες, αλλά γρήγορα αντικαταστάθηκαν από τζετ. Η Πορτογαλία έλαβε το 1952 πενήντα F-47 μέσα στα πλαίσια του ΝΑΤΟ, που χρησιμοποίησε

για προκεχωρημένη εκπαίδευση στην περίοδο 1953-56.
Η Τουρκία, κατόπιν μιας συμφωνίας του 1947, έλαβε κι αυτή αρκετά Θάντερμπολτ που τα χρησιμοποίησε μέχρι το 1954. Η Δομινικανική Δημοκρατία ήταν η μόνη χώρα που αγόρασε κατ' ευθείαν ένα σμήνος F-47, το 1948, χωρίς πιστώσεις FMS. Έμειναν σε υπηρεσία σαν καταδιωκτικά - βομβαρδιστικά και μετά σαν εκπαιδευτικά επί μια εικοσαετία περίπου.
Με την υπογραφή της Συνθήκης του Ρίο, του 1947, οι ΗΠΑ παραχώρησαν μικρούς αριθμούς — συνήθως από ένα σμήνος— σε επτά Κεντρο- και Νοτιο-Αμερικάνικες χώρες: Βολιβία, Βραζιλία, Βενεζουέλα, Ισημερινό, Νικαράγουα, Ονδούρα, Περού. Οι περισσότερες τα διατήρησαν μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1960, και μερικά χρησιμοποιήθηκαν σε τοπικές μικροσυρράξεις (π.χ. στην επανάσταση του 1965 στον Δομίνικο).
Στην Ευρώπη, η Γαλλία διατήρησε δύο πτέρυγες με P-47D μέχρι το 1949 - 1951 και μετά χρησιμοποίησε τα Θάντερμπολτ για εκπαίδευση. Το 1958 υπήρχαν ακόμη 24 που χρησιμοποιούσαν στην Αλγερία, αλλά κι αυτά αποσύρθηκαν λίγο αργότερα. Άλλες αεροπορικές δυνάμεις που αναφέρεται ότι χρησιμοποίησαν για κάποιο διάστημα P-47 ήταν: της Ιταλίας, Περσίας, Γιουγκοσλαβίας, Χιλής και Κολοβίας.
Η ιστορία του μαχητικού του Καρτβέλι τελειώνει εδώ. Σκορπισμένα σ' ολόκληρο τον κόσμο, κάπου 20 από τα πάνω από 15.000 P-47, επιζούν ακόμα σε μουσεία και συλλογές. Υπάρχουν όμως και μερικά στις ΗΠΑ, ιδιοκτησία της Confederate Air Force, μιας οργάνωσης διατήρησης ιστορικών αεροσκαφών, που πετούν ακόμα περήφανα. □



P-47D-10-RE THUNDERBOLT

8η Αεροπορική Δύναμη, 78η Ομάδα Δίωξης, 83η Μοίρα Δίωξης, Αγγλία, Ιούνιος 1944.

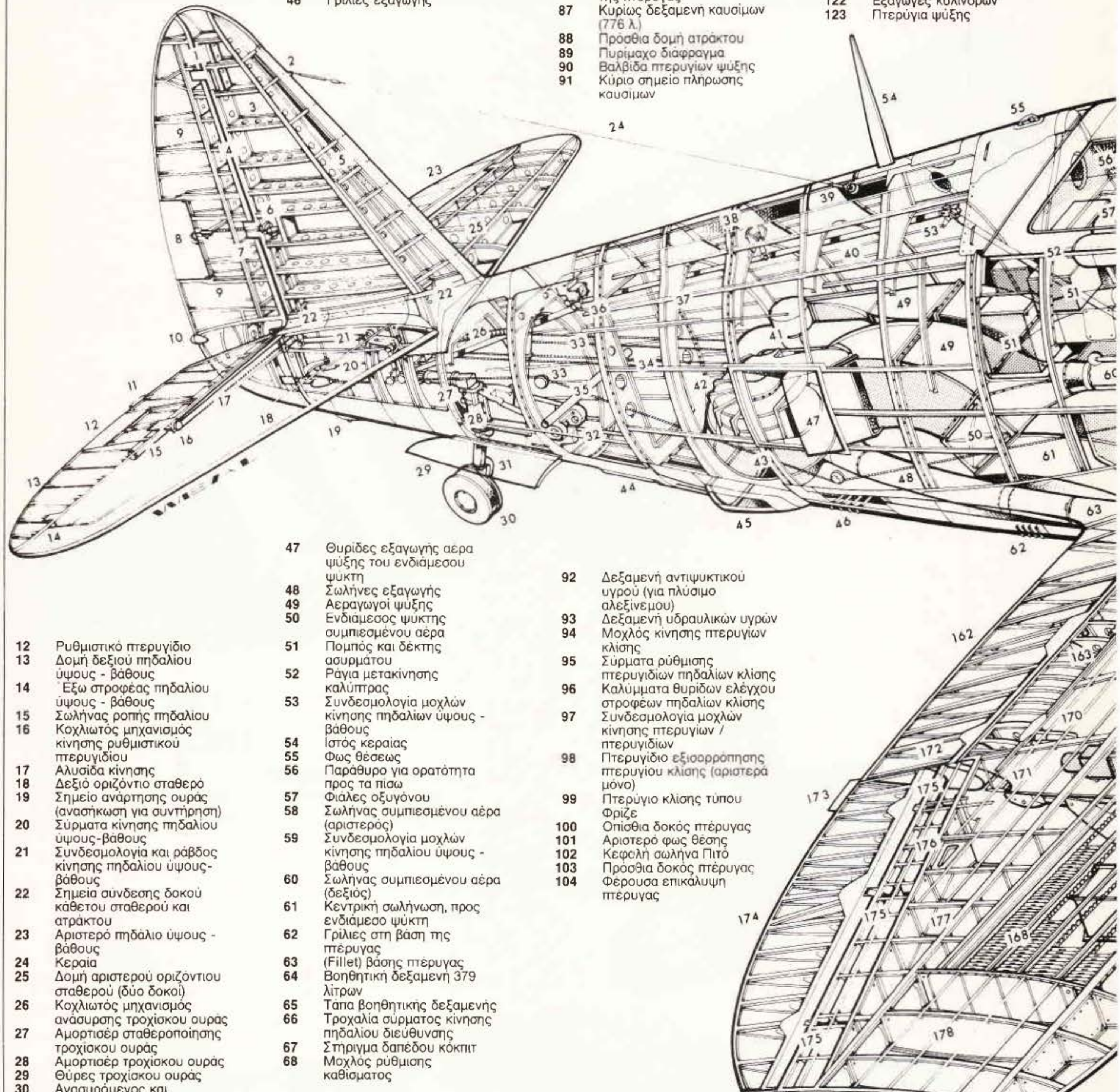
ΣΧΕΔΙΑ: ΧΡΗΣΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ, © 1987

1 Άνω στροφέας πηδαλίου διεύθυνσης
2 Σύνδεση κεραίας
3 Δοκίδες κάθετου σταθερού
4 Οπίσθια κάθετη δοκός σταθερού
5 Πρόσθια δοκός σταθερού
6 Κοχλιωτός μηχανισμός κίνησης πτερυγιδίου πηδαλίου (κίνηση σε αλυσίδα)
7 Κεντρικός στροφέας πηδαλίου διεύθυνσης
8 Ρυθμιστικό πτερυγίδιο πηδαλίου διεύθυνσης
9 Δομή πηδαλίου διεύθυνσης
10 Φως θέσεως ουράς
11 Σταθερό πτερυγίδιο πηδαλίου ύψους- βάθους

36 Συνδεσμολογία σωλήνων κίνησης πηδαλίου ύψους - βάθους
37 Ημικελυφοειδής, ολομεταλλική δομή ατράκτου
38 Ραχιαίο προφίλ ατράκτου «τύπου ξυραφιού»
39 Είσοδος κεραίας
40 Νευρώσεις ατράκτου
41 Φίλτρο συμπιεστή
42 Υπερσυμπιεστής Τζένεραλ Ελέκτρικ C-23
43 Κέλυφος στροβίλου
44 Εξαέρωση διαμερίσματος στροβιλοσυμπιεστή
45 Κάλυμμα εξαγωγής στροβιλοσυμπιεστή
46 Γρίλιες εξαγωγής

77 Εσωτερικό τοίχωμα από αλεξίσφαιρο γυαλί
78 Σκοπευτικό
79 Χειριστήρια κινητήρα (αριστερό τοίχωμα)
80 Χειριστήριο
81 Ποδωστήρια
82 Ρυθμιστής οξυγόνου
83 Συνδεσμολογία κίνησης πηδαλίων ύψους - βάθους κάτω από το πάτωμα
84 Σύνδεσμος σύρματος κίνησης πηδαλίου διεύθυνσης
85 Σύνδεση ατράκτου με πίσω κύρια δοκό πτέρυγας
86 Κάτω τμήμα εγκάρσιου διαφράγματος, ενισχυτικό της πτέρυγας
87 Κυρίως δεξαμενή καυσίμων (776 λ.)
88 Πρόσθια δομή ατράκτου
89 Πυρίμαχο διάφραγμα
90 Βαλβίδα πτερυγίων ψύξης
91 Κύριο σημείο πλήρωσης καυσίμων

109 Πρόσθια ακίδα βοηθητικού στόχαστρου
110 Σωληνώσεις λαδιού
111 Δεξαμενή λαδιού (108 λ.)
112 Σωλήνας υδραυλικών
113 Άνω βάσεις κινητήρα
114 Μηχανισμός ρύθμισης / Ελέγχου κινητήρα
115 Αντλία
116 Αισθητήρας στάθμης καυσίμου
117 Γεννήτρια
118 Κουτί ηλεκτρονικών
119 Συσσωρευτής
120 Δακτύλιος συλλογής εξάτμισης
121 Υδραυλικός κύλινδρος κίνησης πτερυγίων ψύξης
122 Εξαγωγές κυλίνδρων
123 Πτερύγια ψύξης



12 Ρυθμιστικό πτερυγίδιο
13 Δομή δεξιού πηδαλίου ύψους - βάθους
14 Έξω στροφέας πηδαλίου ύψους - βάθους
15 Σωλήνας ροπής πηδαλίου
16 Κοχλιωτός μηχανισμός κίνησης ρυθμιστικού πτερυγιδίου
17 Αλυσίδα κίνησης
18 Δεξιό οριζόντιο σταθερό
19 Σημείο ανάρτησης ουράς (ανασήκωση για συντήρηση)
20 Σύρματα κίνησης πηδαλίου ύψους-βάθους
21 Συνδεσμολογία και ράβδος κίνησης πηδαλίου ύψους-βάθους
22 Σημεία σύνδεσης δοκού κάθετου σταθερού και ατράκτου
23 Αριστερό πηδάλιο ύψους - βάθους
24 Κεραία
25 Δομή αριστερού οριζόντιου σταθερού (δύο δοκοί)
26 Κοχλιωτός μηχανισμός ανάσυρσης τροχίσκου ουράς
27 Αμορτισέρ σταθεροποίησης τροχίσκου ουράς
28 Αμορτισέρ τροχίσκου ουράς
29 Θύρες τροχίσκου ουράς
30 Ανασυρόμενος και διευθυνόμενος τροχίσκος ουράς
31 Πιρούνι τροχίσκου
32 Βάση και στροφέας τροχίσκου
33 Σύρματα κίνησης πηδαλίου διεύθυνσης
34 Σύρματα ρύθμισης πτερυγιδίων πηδαλίων
35 Σωλήνας ανασήκωσης ατράκτου

47 Θυρίδες εξαγωγής αέρα ψύξης του ενδιάμεσου ψύκτη
48 Σωλήνες εξαγωγής
49 Αεραγωγοί ψύξης
50 Ενδιάμεσος ψύκτης συμπιεσμένου αέρα
51 Πομπός και δέκτης ασυρμάτου
52 Ράγια μετακίνησης καλύπτρας
53 Συνδεσμολογία μοχλών κίνησης πηδαλίων ύψους - βάθους
54 Ιστός κεραίας
55 Φως θέσεως
56 Παράθυρο για ορατότητα προς τα πίσω
57 Φιάλες οξυγόνου
58 Σωλήνας συμπιεσμένου αέρα (αριστερός)
59 Συνδεσμολογία μοχλών κίνησης πηδαλίου ύψους - βάθους
60 Σωλήνας συμπιεσμένου αέρα (δεξιός)
61 Κεντρική σωλήνωση, προς ενδιάμεσο ψύκτη
62 Γρίλιες στη βάση της πτέρυγας
63 (Fillet) βάσης πτέρυγας
64 Βοηθητική δεξαμενή 379 λίτρων
65 Τάπα βοηθητικής δεξαμενής
66 Τροχαλία σύρματος κίνησης πηδαλίου διεύθυνσης
67 Στήριγμα δαπέδου κόκπιτ
68 Μοχλός ρύθμισης καθίσματος
69 Κάθισμα πιλότου
70 Μοχλός κινδύνου (απελευθέρωση καλύπτρας)
71 Ρυθμιστές πτερυγιδίων
72 Θωράκιση πλάτης και κεφαλής
73 Προσκέφαλο
74 Συρόμενη καλύπτρα
75 Αεροδυναμικό κάλυμμα καθρέφτη
76 Αλεξίνεμο σχήματος V

92 Δεξαμενή αντιψυκτικού υγρού (για πλύσιμο αλεξίνεμου)
93 Δεξαμενή υδραυλικών υγρών
94 Μοχλός κίνησης πτερυγίων κλίσης
95 Σύρματα ρύθμισης πτερυγιδίων πηδαλίων κλίσης
96 Καλύμματα θυρίδων ελέγχου στροφέων πηδαλίων κλίσης
97 Συνδεσμολογία μοχλών κίνησης πτερυγίων / πτερυγιδίων
98 Πτερυγίδιο εξισορρόπησης πτερυγίου κλίσης (αριστερά μόνο)
99 Πτερύγιο κλίσης τύπου Φρίζε
100 Οπίσθια δοκός πτέρυγας
101 Αριστερό φως θέσης
102 Κεφαλή σωλήνα Πιτό
103 Πρόσθια δοκός πτέρυγας
104 Φέρουσα επικάλυψη πτέρυγας

105 Θέσεις πυρομαχικών
106 Κάννες πολυβόλων
107 Αφαιρούμενο κάλυμμα
108 Θυρίδα προσιτότητας χώρου πυροβόλου

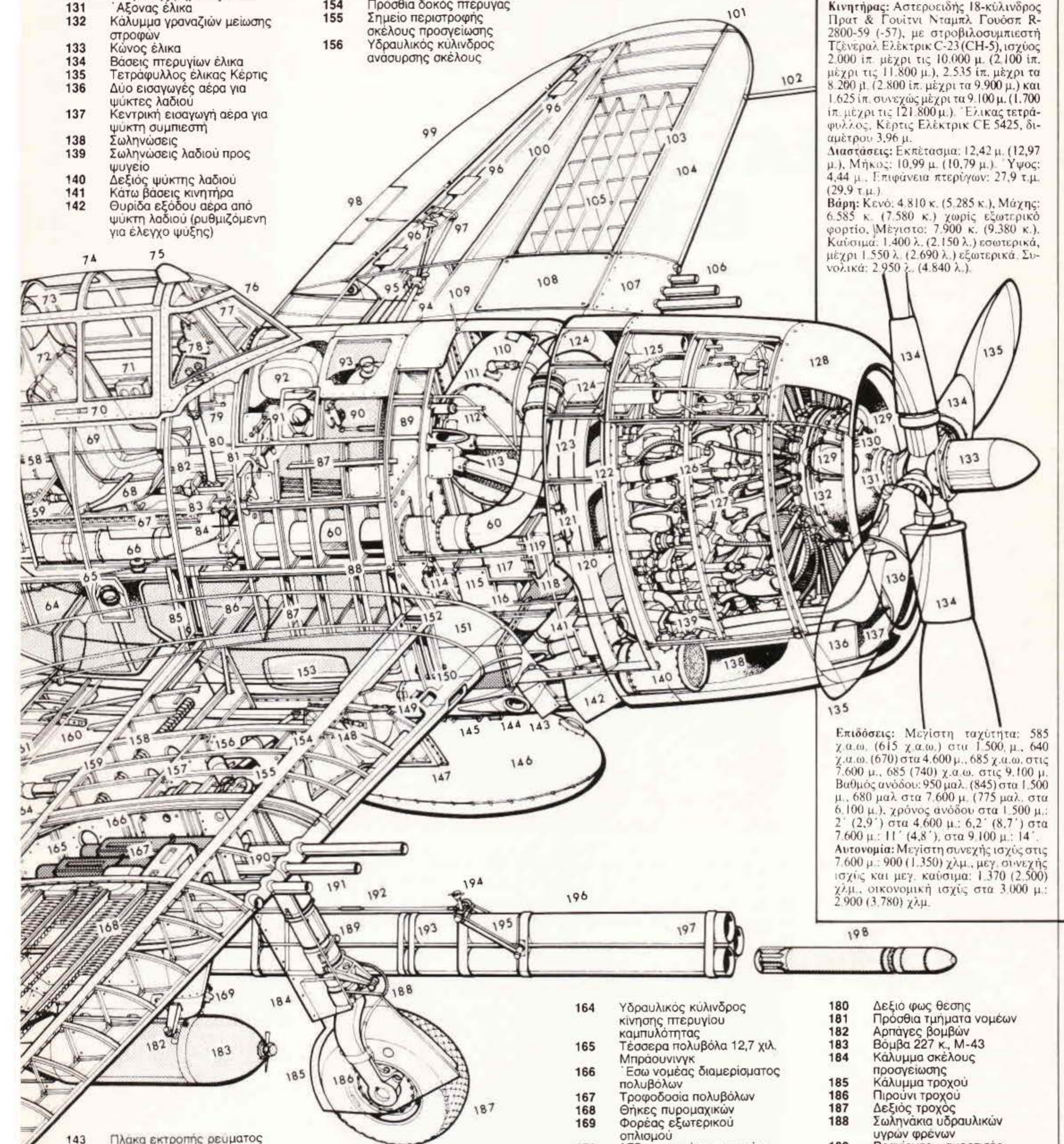
124 Σωλήνας συμπιεσμένου αέρα (αριστερός)
125 Άνω εξαγωγές κυλίνδρων
126 Δακτύλιος στήριξης καλύμματος κινητήρα

127 Κινητήρας R-2800-59
128 Πρόσθιο τμήμα καλύμματος
129 Μανιατό
130 Ρυθμιστής βήματος έλικα
131 Άξονας έλικα
132 Κάλυμμα γραναζιών μείωσης στροφών
133 Κώνος έλικα
134 Βάσεις πτερυγίων έλικα
135 Τετράφυλλος έλικας Κέρτις
136 Δύο εισαγωγές αέρα για ψύκτες λαδιού
137 Κεντρική εισαγωγή αέρα για ψύκτη συμπιεστή
138 Σωληνώσεις
139 Σωληνώσεις λαδιού προς ψυγείο
140 Δεξιός ψύκτης λαδιού
141 Κάτω βάσεις κινητήρα
142 Θυρίδα εξόδου αέρα από ψύκτη λαδιού (ρυθμιζόμενη για έλεγχο ψύξης)
152 Σύνδεση ατράκτου - πρόσθιας δοκού πτέρυγας
153 Κοίλωμα στον εσωτερικό νομέα για υποδοχή τροχού
154 Πρόσθια δοκός πτέρυγας
155 Σημείο περιστροφής σκέλους προσγείωσης
156 Υδραυλικός κύλινδρος ανάσυρσης σκέλους

REPUBLIC P-47D-30 (N-5)
ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Κινητήρας: Αστεροειδής 18-κύλινδρος Πρατ & Γουίτνι Νταμπλ Γουόσπ R-2800-59 (-57), με στροβιλοσυμπιεστή Τζένεραλ Ελέκτρικ C-23 (CH-5), ισχύος 2.000 ίπ. μέχρι τις 10.000 μ. (2.100 ίπ. μέχρι τις 11.800 μ.), 2.535 ίπ. μέχρι τα 8.200 μ. (2.800 ίπ. μέχρι τα 9.900 μ.) και 1.625 ίπ. συνεχώς μέχρι τα 9.100 μ. (1.700 ίπ. μέχρι τις 121.800 μ.). Έλικας τετράφυλλος, Κέρτις Ελέκτρικ CE 5425, διαμέτρου 3,96 μ.
Διαστάσεις: Εκπέτασμα: 12,42 μ. (12,97 μ.), Μήκος: 10,99 μ. (10,79 μ.). Ύψος: 4,44 μ., Επιφάνεια πτερύγων: 27,9 τ.μ. (29,9 τ.μ.)
Βάρη: Κενό: 4.810 κ. (5.285 κ.), Μάχης: 6.585 κ. (7.580 κ.) χωρίς εξωτερικό φορτίο, Μέγιστο: 7.900 κ. (9.380 κ.). Καύσιμα: 1.400 λ. (2.150 λ.) εσωτερικά, μέχρι 1.550 λ. (2.690 λ.) εξωτερικά. Συνολικά: 2.950 λ. (4.840 λ.).

Επιδόσεις: Μέγιστη ταχύτητα: 585 χ.α.ω. (615 χ.α.ω.) στα 1.500 μ., 640 χ.α.ω. (670) στα 4.600 μ., 685 χ.α.ω. στις 7.600 μ., 685 (740) χ.α.ω. στις 9.100 μ. Βαθμός ανόδου: 950 μαλ. (845) στα 1.500 μ., 680 μαλ στα 7.600 μ. (775 μαλ. στα 6.100 μ.). χρόνος ανόδου στα 1.500 μ.: 2΄ (2,9΄) στα 4.600 μ.: 6,2΄ (8,7΄) στα 7.600 μ.: 11΄ (4,8΄), στα 9.100 μ.: 14΄.
Αυτονομία: Μέγιστη συνεχής ισχύς στις 7.600 μ.: 900 (1.350) χλμ., μεγ. συνεχής ισχύς και μεγ. καύσιμα: 1.370 (2.500) χλμ., οικονομική ισχύς στα 3.000 μ.: 2.900 (3.780) χλμ.



143 Πλάκα εκτροπής ρεύματος αέρα από ψύκτη λαδιού
144 Εξαγωγή βαλβίδας απόρριψης
145 Κοιλιακός φορέας φορτίων
146 Εξωτερική δεξαμενή (μεταλλική, 284 λ.)
147 Εσωτερικό κάλυμμα φωλεάς τροχού
148 Υδραυλικός κύλινδρος ανοίγματος καλύμματος
149 Παραθυράκι φωτογραφικής μηχανής
150 Εισαγωγή αέρα για κλιματισμό κόκπιτ (δεξιά μόνο)
151 Αεροδυναμικό κάλυμμα βάσης πτέρυγας
157 Βοηθητική δοκός για στήριξη σκέλους προσγείωσης
158 Εύκαμπτος αγωγός θερμού αέρα για θέρμανση διαμερίσματος πολυβόλων
159 Οπίσθια δοκός πτέρυγας
160 Έσω στροφέας πτερυγίου καμπυλότητας
161 Βοηθητική δοκός στήριξης πτερυγίου καμπυλότητας
162 Πτερύγια καμπυλότητας διαχωριζόμενου τύπου
163 Κεντρικός στροφέας πτερυγίου καμπυλότητας
164 Υδραυλικός κύλινδρος κίνησης πτερυγίου καμπυλότητας
165 Τέσσερα πολυβόλα 12,7 χιλ. Μπράουνινγκ
166 Έσω νομέας διαμερίσματος πολυβόλων
167 Τροφοδοσία πολυβόλων
168 Θήκες πυρομαχικών
169 Φορέας εξωτερικού οπλισμού
170 Έξω στροφέας πτερυγίου καμπυλότητας
171 Θυρίδα πτερυγίου καμπυλότητας
172 Τομή πτερυγίου καμπυλότητας
173 Σταθερό πτερυγίδιο πτερυγίου κλίσης (δεξιά μόνο)
174 Δομή πτερυγίου κλίσης
175 Στροφέας πτερυγίου κλίσης
176 Εξωτερικό τμήμα βοηθητικής δοκού (στήριξη πτερυγίων κλίσης)
177 Κυψελιδωτή δομή πτέρυγας
178 Εξωτερικοί νομείς
179 Δομή ακτοπτερυγίου
180 Δεξιό φως θέσης
181 Πρόσθια τμήματα νομέων
182 Αρπάγες βομβών
183 Βόμβα 227 κ., Μ-43
184 Κάλυμμα σκέλους προσγείωσης
185 Κάλυμμα τροχού
186 Πιρούνι τροχού
187 Δεξιός τροχός
188 Σωληνάκια υδραυλικών υγρών φρένων
189 Βραχίονας - αμορτισέρ αερίου
190 Σωλήνες καννών πολυβόλων
191 Κάννες πολυβόλων
192 Ράβδος τοποθέτησης σωλήνων εκτόξευσης ρουκετών
193 Κεντρικός συνδετήρας σωλήνων ρουκετών
194 Πρόσθιο σημείο πρόσδεσης
195 Βραχίονες deflection
196 Τριπλός σωλήνας εκτόξευσης ρουκετών 115 χιλ., τύπου Μ-10
197 Πρόσθιος συνδετήρας σωλήνων ρουκετών
198 Ρουκέτα Μ8, 115 χιλιοστών

HANDLEY PAGE HALIFAX B.III

ΠΑΡΑ ΤΟ ΓΕΓΟΝΟΣ ΟΤΙ ΠΟΤΕ ΔΕΝ ΕΦΘΑΣΕ ΣΕ ΦΗΜΗ ΤΟ ΛΑΝΚΑΣΤΕΡ, ΤΟ ΧΑΛΙΦΑΞ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ ΣΕ ΕΞΙΣΟΥ ΜΕΓΑΛΟΥΣ ΑΡΙΘΜΟΥΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΣΕ ΜΙΑ ΕΚΠΛΗΚΤΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΜΕΤΩΠΑ. ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΨΗ ΑΥΤΗ ΤΟ ΤΕΤΡΑΚΙΝΗΤΗΡΙΟ ΤΗΣ HANDLEY PAGE ΕΙΝΑΙ ΑΡΚΕΤΑ ΑΔΙΚΗΜΕΝΟ. ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΙΤ ΤΗΣ AIRFIX ΣΤΗΝ 1/72 ΕΠΙΧΕΙΡΟΥΜΕ ΜΙΑ ΜΟΝΤΕΛΙΣΤΙΚΗ ΕΠΑΝΟΡΘΩΣΗ!

Του Τσώνου Μέγα
φωτό: Σ.Κ.

Το Μάιο του 1936, περίπου τρία χρόνια πριν ξεσπάσει ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος, η RAF ζήτησε - μέσω του υπουργείου Αεροπορίας - από τις κατασκευάστριες εταιρίες προτάσεις και σχέδια για ένα τετρακινητήριο και ένα δικινητήριο βομβαρδιστικό.
Η Handley Page δεν άργησε να καταλάβει ότι η Short Brothers θα κέρδιζε τη μάχη των τετρακινητηρίων με το Στέρλινγκ και έτσι υπέβαλε την πρότασή της στα δικινητήρια με το σχέδιο HP-56, με δύο Vulture.
Ομως η ισχύς ήταν ανεπαρκής και έτσι προτάθηκε να αντικατασταθούν με τέσσερις Μέρλιν, κάτι που αποδέχθηκε το υπουργείο, παρόλο που αρχικά ζητούσε δικινητήριο αεροσκάφος!
Το αεροσκάφος ονομάστηκε Halifax από τον ομώνυμο λόρδο Halifax.
Ο δρόμος τώρα ήταν ανοικτός για τον Frederick Handley Page να διοργανώσει, ταυτόχρονα με το υπουργείο Αεροπορίας, το group παραγωγής του τελευταίου αεροσκάφους της εταιρίας του...
Στο ζενίθ της παραγωγής του το Halifax κατασκευαζόταν από 41 διαφορετικά εργοστάσια με συνολική έκταση 696.800 τετραγωνικά μέτρα, που υποστηρίζονταν από 600 υποκατασκευαστές οι οποίοι μαζί με τα κύρια εργοστάσια απασχολούσαν 51.000 υπαλλήλους. Το αποτέλεσμα ήταν ένα Halifax κάθε εργάσιμη ώρα!
Τα Halifax υπηρέτησαν τη Διοίκηση Βομβαρδιστικών της R.A.F. σε όποιο μέτωπο και αν πολέμησε καθώς και την Παράκτια Διοίκηση, ενώ στη Μέση Ανατολή οι μοίρες 148, 178, 227, 462 και 614 ήταν υπεύθυνες για το βομβαρδισμό των περιοχών που ήταν κατακτημένες από τους Ναζί, καθώς και για τη ρίψη εφοδίων στις κατά



Πλάγια δεξιά όψη και φυσικά, το σύνολο των φθορών της δεξιάς πτέρυγας του μοντέλου. Για την επιφάνεια που βάφτηκε με καμουφλάζ χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές αποχρώσεις των dark green - dark earth ενώ για ένδειξη «λειτουργίας» των κινητήρων χρησιμοποιήσαμε το Oil της Gunze, ένα από τα πιο κατάλληλα χρώματα γι' αυτό το σκοπό. Στην αληθοφάνεια του μοντέλου μια από τις πιο σοβαρές αιτίες ήταν και η ύπαρξη του μαύρου πλαστικού το οποίο έδωσε μια κάπως σκούρα απόχρωση στο όλο καμουφλάζ, πράγμα που ταίριαζε για τα αεροσκάφη της περιόδου 1941-1944. Φυσικά μεγάλο ρόλο έπαιξε και ο χρόνος υπηρεσίας των αεροσκαφών, στις πολεμικές μοίρες.



Δείγμα της δουλειάς που έγινε στους κινητήρες είναι και τα σημάδια των εξαγωγών, με τη μορφή των λευκών λωρίδων που ξεκινούν από τον κινητήρα και καταλήγουν στην κάτω επιφάνεια της πτέρυγας. Η θερμοκρασία και η συνεχής χρήση των κινητήρων προκαλούσαν μία «χρωματική» καταπόνηση στους κινητήρες που χρησιμοποιούσαν αυτό το σύστημα εξαγωγών. Καθώς και ένα «ξάσπρισμα» στην επάνω πτέρυγα. Το ανοδιωμένο μαύρο που χαρακτηρίζει τις εξαγωγές όταν αυτές είναι καινούργιες σιγά - σιγά φθείρεται και «σπάει» σε ένα χρυσό κόκκινο χρώμα που μπορεί άνετα να δοθεί εάν αναμείξουμε μια μικρή ποσότητα "copper" με αρκετό Antique Bronze της Molak.



Ίσως η πιο αποκαλυπτική γωνία των μικρών μετασκευών που έδωσαν στο μοντέλο μας μια αρκετά ρεαλιστική εικόνα. Εκτός από το σωλήνα pitot, ο οποίος αντικαταστάθηκε από ζεσταμένο και τεντωμένο πλαστικό, υπάρχει το σύνολο των κεραιών του συστήματος "-Mandrel" το οποίο προσαρμόστηκε μόνον στα αεροσκάφη του 100 Group. Οι 8-10 κεραίες δεν είχαν πάντα την ίδια θέση και το γεγονός ότι οι θυρίδες λειτουργούσαν παρ' όλο το ότι οι κεραίες είναι προσαρμοσμένες επάνω τους δείχνει πως περισσότερη σημασία δινόταν στην όλη λειτουργικότητα του σκάφους σαν βομβαρδιστικό παρά σαν αεροσκάφος ηλεκτρονικών αντιμέτρων. Το σύστημα "-Mandrel" προκαλούσε παράσιτα στις οθόνες των ραντάρ "Freya" με τα οποία οι Γερμανοί είχαν δυνατότητα έγκαιρης προειδοποίησης μαύρης ακτίνας για την άμυνά τους.

τόπους αντιστάσεις.
Η ρυμούλκηση ανεμοπτέρων, η μεταφορά αλεξιπτωτιστών, ο ηλεκτρονικός πόλεμος του 100ού Group, η ανθυποβρυχιακή έρευνα, αλλά και οι μεταφορές φορτίων είναι ένα μικρό δείγμα του τι έκαναν τα 6.176 Halifax που κατασκευάστηκαν στη διάρκεια αλλά και λίγο μετά το τέλος του Β' Π.Π. Δίκαια λοιπόν αυτό το αεροσκάφος κατατάσσεται δίπλα στο Lancaster.

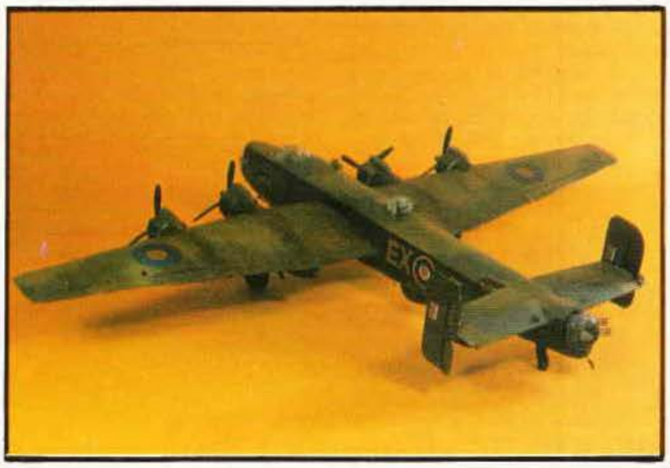
HALIFAX ΣΤΗΝ 1/72 ΑΠΟ ΤΗΝ AIRFIX

Ένα τόσο διάσημο αεροπλάνο





Ένα μεγάλο μοντέλο όπως το Halifax είναι αρκετά απαιτητικό σε πολλές μικρολεπτομέρειες, πράγμα που αρκετές φορές προκαλεί τον... κορεσμό του μοντελιστή που αποφασίζει να ασχοληθεί με αυτό. Ένα μικρό παράδειγμα, είναι και τα πτερύγια ψύξης των κινητήρων. Σε πολλές φωτογραφίες είδαμε πως αυτά είχαν ένα φωτεινό (ασημένιο;) χρώμα μια και στην μαυρόασπρη φωτογραφία δύσκολα βλέπει κανείς τα ακριβή χρώματα. Σε μια λεζάντα εντελώς τυχαία βρήκαμε τη λύση στους κινητήρες ενός Hampden και αυτό μας βοήθησε να καταλάβουμε πως τα ακροπτερύγια ψύξης πολλών βρετανικών κινητήρων είχαν αφεθεί άβαφτα, κάτι που φαίνεται σε αρκετά αεροσκάφη της εποχής.



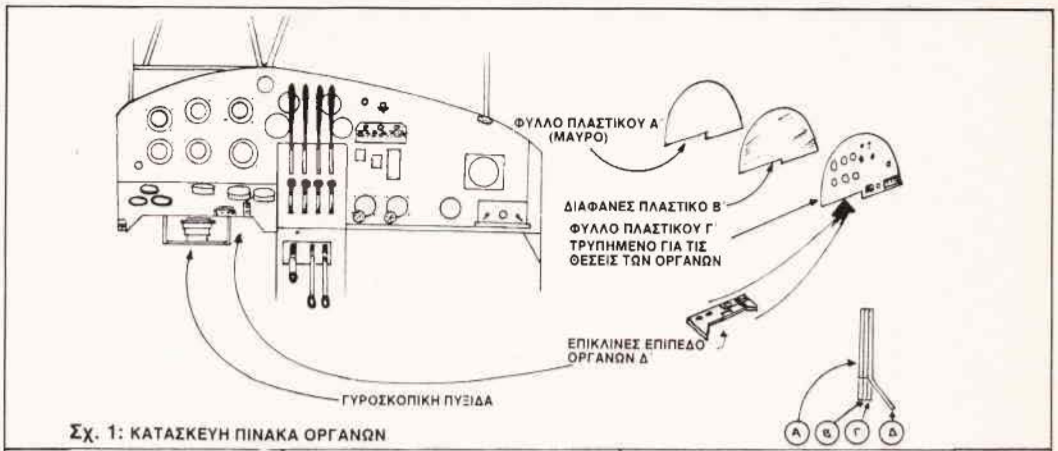
Οι βελτιώσεις που έγιναν σε πάρα πολλά σημεία του μοντέλου προσθέτουν ένα μεγάλο μέρος της ρεαλιστικότητας, βοηθούντος βέβαια και του ίδιου του κιτ της Airfix, το οποίο παρά την «ηλικία» του στέκεται πολύ καλά με τα σημερινά κριτήρια. Η επιτυχία του καμουφλάζ είναι το κρίσιμο σημείο σ' ένα μάλλον «μουντό» χρωματικό συνδυασμό τριών βασικών τόνων. Έτσι το «κλειδί» βρίσκεται στις φθορές που έγιναν κυρίως γύρω από τους κινητήρες.

δεν θα πέρναγε ποτέ απαρατήρητο από τις μοντελιστικές εταιρίες και ιδιαίτερα από τις βρετανικές. Έτσι δεν ξέφυγε από την Airfix η ευκαιρία να παρουσιάσει το Halifax BIII στην 1/72. Υπάρχει φυσικά και το Halifax της Matchbox το οποίο καλύπτει όμως μόνο τους αρχικούς τύπους του αεροπλάνου, δηλαδή αυτούς που είχαν κινητήρες Merlin. Ενισχύεται έτσι η μοναδικότητα του Halifax της Airfix και αν κρίνει κανείς από το γεγονός του ότι μπορούμε να κατασκευάσουμε περισσότερους τύπους από του

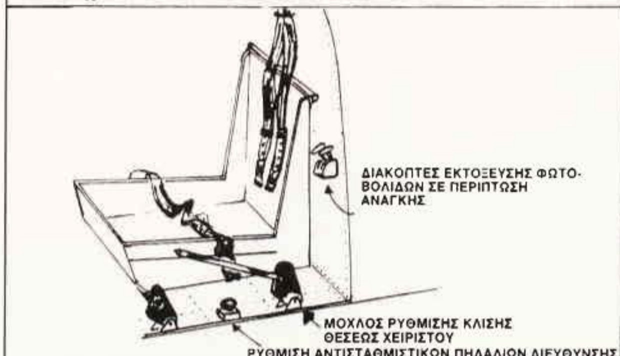
MkIII της Airfix παρά από τους MkI και MkII της Matchbox με απλές μόνον μετασκευές, τότε εύκολα καταλαβαίνουμε τη χρησιμότητα του κιτ της Airfix.
Η εξωτερική λεπτομέρεια ενώ στην Matchbox είναι κυριολεκτικά ανύπαρκτη πέρα από λίγες γραμμές, στην Airfix υπάρχει διάχυτα η αίσθηση της μεταλλικής επιφάνειας που χαρακτηρίζεται από τα πριτσίνια. Λίγο μεγαλύτερα ίσως για την κλίμακα, αλλά με λίγο τρίψιμο με ντουκόχαρτο No. 800 μπορούν να έρθουν στις σωστές τους διαστάσεις. Κάτι που μας έκανε ιδιαίτερη εντύπωση είναι το πόσο ψιλά σε διάμετρο ήταν τα πολυβόλα. Και αν τα διαφανή της Airfix ήταν σχεδόν γυμνά, αυτό δεν αποτέλεσε πρόβλημα μια και ήταν θέμα λίγης παραπάνω δουλειάς με φύλλο πλαστικού στο να αποκατασταθεί η λεπτομέρεια. Τέλος θα πρέπει να πούμε πως το κιτ του Halifax της Airfix «στέκεται» ακόμη παρά τη μεγάλη του ηλικία.

ΑΤΡΑΚΤΟΣ

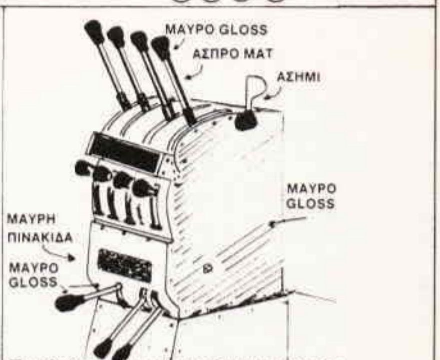
Πρώτη μας δουλειά ήταν να χαράξουμε το εσωτερικό της ατράκτου με τον κόφτη σε παράλληλες και κάθετες γραμμές, αποτυπώνοντας έτσι το σκελετό της ατράκτου γύρω από την περιοχή του πιλοτηρίου όπου συγκεντρώνονται τα πιο πολλά διαφανή μέρη. Στη συνέχεια αντικαταστήσαμε μερικά από τα κομμάτια του πιλοτηρίου, κατασκευάσαμε άλλα και τονίσαμε τη λεπτομέρεια, όσο μπορεί να δει το μάτι του παρατηρητή. Για να πάρουμε τα πράγματα από την αρχή, κατασκευάσαμε έναν πίνακα οργάνων **(σχ. 1)** χρησιμοποιώντας τη μέθοδο σάντουιτς με δύο φύλλα πλαστικού, εκ των οποίων το ένα διαφανές και το ένα τρυπημένο. Αφήσαμε το πάτωμα της θέσης του χειριστή όπως ήταν αλλά αλλάξαμε τη θέση, με μια άλλη που κατασκευάσαμε από φύλλο πλαστικού **(Σχ. 2)** με βάση τις διαστάσεις που δίνει η θέση στο κιτ της Airfix. Ακριβώς πίσω από τη θέση κολλήσαμε ένα κομμάτι από φύλλο πλαστικού επάνω στο οποίο στηρίζονται οι ζώνες ασφαλείας του χειριστή. Με τη θέση έτοιμη και κολλημένη στο πάτωμα καθώς και τον πίνακα οργάνων τοποθετημένο στο αριστερό ήμισυ της ατράκτου τοποθετήσαμε το πάτωμα στο ίδιο ήμισυ και ενώσαμε τον πίνακα οργάνων με το πάτωμα με μια κονσόλα επάνω στην οποία βρίσκονται οι κύριοι μοχλοί χειρισμού των κινητήρων **(Σχ. 3)**. Στο



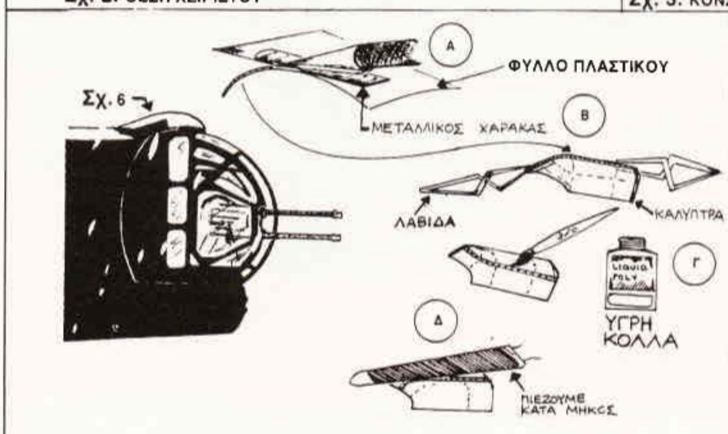
Σχ. 1: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΙΝΑΚΑ ΟΡΓΑΝΩΝ



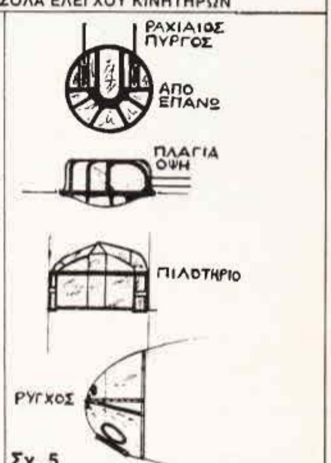
Σχ. 2: ΘΕΣΗ ΧΕΙΡΙΣΤΟΥ



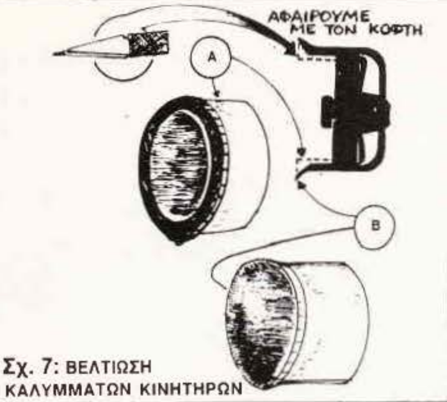
Σχ. 3: ΚΟΝΣΟΛΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ



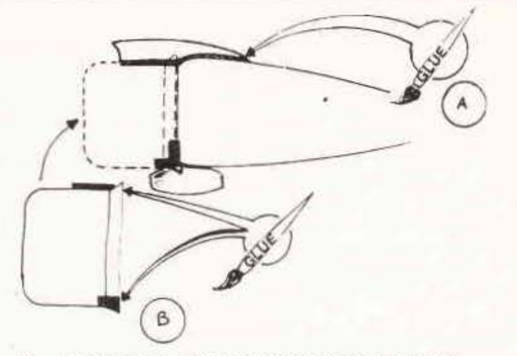
Σχ. 4: ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ



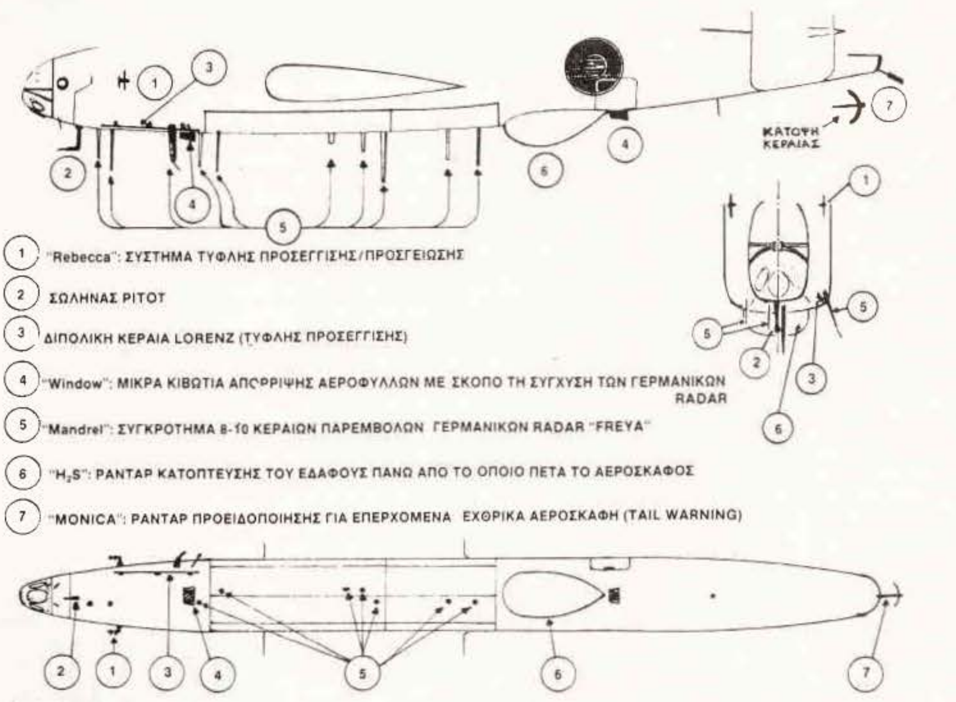
Σχ. 5



Σχ. 7: ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ



Σχ. 8: ΚΟΛΛΗΜΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ



Σχ. 9: ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΕΡΑΙΩΝ ΗΛ. ΑΝΤΙΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΡΑΝΤΑΡ

σύνολό τους οι μοχλοί είναι δώδεκα αλλά ιδιαίτερη σημασία έχουν μόνον οι τέσσερις επάνω μια και αυτοί είναι οι πιο εύκολα ορατοί μέσα από τα διαφανές του κόκπιτ. Ακριβώς εμπρός από το πάτωμα του χειριστή και κάτω από τον πίνακά οργάνων βρίσκεται το τραπέζι του πλοηγού για το οποίο δεν έγινε αρκετή δουλειά μια και εκεί που βρίσκεται δύσκολα φαίνεται ακόμη και από το διαφανές του βομβαρδιστήριου. Για να δώσουμε περισσότερη αληθοφάνεια ανοίξαμε στην αριστερή άτρακτο την πόρτα εισόδου που βρίσκεται μεταξύ του χείλους εκφυγής της πτέρυγας και της αρχής των οριζοντίων σταθερών, στο κατώτατο σημείο της αριστερής ατράκτου. Η λεπτομέρεια που τοποθετήθηκε εκεί είναι λίγο πολύ γνωστή σε όλους μια και είναι ότι είναι και ο σκελετός της ατράκτου, δηλαδή ένα σύνολο γραμμών παράλληλων που έγιναν με τον κόφτη.

Πάμε τώρα στον πίσω πύργο που αναγκαστικά πρέπει να τοποθετηθεί έτσι ώστε να μπορεί να περιστρέφεται σύμφωνα με τα όσα λένε οι οδηγίες.

Ο πύργος αποτελείται από πέντε κομμάτια, δύο αδιαφανή και τρια διαφανή. Τονίσαμε τη λεπτομέρεια του πύργου με φύλλο πλαστικού που κολλήσαμε στην εξωτερική επιφάνεια των διαφανών μερών, κάτι που είναι δίκοπο μαχαίρι θα λέγαμε μια και αρκετές φορές κινδυνέψαμε να χάσουμε τη διαφάνεια των μερών αυτών. Κόψαμε με έναν πολύ καλό κόφτη, πολύ ψιλές λωρίδες πλάτους 0,5 mm από αρκετά ψιλό φύλλο πλαστικού. Με μεγάλη προσοχή (και αφού είχαμε προαποφασίσει ακριβώς που θα κολλάγαμε τις λωρίδες αυτές) τις τοποθετήσαμε επάνω στα διαφανή και εν συνεχεία με ένα λεπτό πινέλο απλώσαμε λίγη υγρή κόλλα Humbrol (Liquid Poly) η οποία έτρεξε σε όλο το μήκος της επαφής των λωρίδων με τα διαφανή **(Σχ. 4)**. Πολύ ελάχιστες διορθώσεις έγιναν με τον κόφτη πριν ακόμη στεγνώσει η κόλλα. Το αποτέλεσμα ήταν αρκετά ικανοποιητικό αφού το διαφανές που από πριν ήταν γυμνό από λεπτομέρεια τώρα έδειχνε όλη τη

λεπτομέρεια της κατασκευής που είχε ο πίσω πύργος. Χρησιμοποιώντας τα ίδια ακριβώς μέσα κατασκευάσαμε τη λεπτομέρεια και στα υπόλοιπα διαφανή μέρη δηλαδή τον επάνω πύργο το διαφανές του πιλοτήριου και το βομβαρδιστήριο **(σχ. 5)**. Αφού κολλήσαμε όλα τα παραθυράκια που έδινε η Airfix στα πλάγια της ατράκτου, φέραμε σε επαφή το δεξί με το αριστερό ήμισυ, παρεμβάλλοντας ταυτόχρονα τη βάση του επάνω πύργου και τον πίσω πύργο του μοντέλου. Το διαφανές του επάνω πύργου κολλήθηκε μετά το βάψιμο έτσι ώστε να μην μας παρουσιάσει προβλήματα με τα πολυβόλα στο μασκάρισμα του μοντέλου αργότερα.

Η άτρακτος στοκαρίστηκε και τρίφτηκε προσεκτικά. Όταν τρίφτηκε η άτρακτος δύο παράθυρα - έξοδοι διαφυγής κολλήθηκαν στη ράχη της και μεταξύ του πύργου και του σταγονοειδούς αεροδυναμικού καλύμματος της κεραίας D/F. Επίσης προσθέσαμε ένα μικρό κάλυμμα που έχει βάση το τελείωμα της ατράκτου και καταλήγει πάνω από τον πίσω πύργο. Αυτό **(σχ. 6)** έγινε από φύλλο πλαστικού καθώς και ζεσταμένο και τεντωμένο πλαστικό.

Στη συνέχεια της κατασκευής μας κολλήσαμε τα οριζόντια σταθερά προσέχοντας πάντα τη συμμετρία τους. Τα πηδάλια ύψους βάθους και τα πηδάλια διεύθυνσης τοποθετήθηκαν σε θέσεις διαφορετικές της ουδετέρας μια και το μοντέλο μας έδινε (αντίθετα από το αντίστοιχο της Matchbox) αυτήν τη δυνατότητα να τονίσουμε την αληθοφάνειά του.

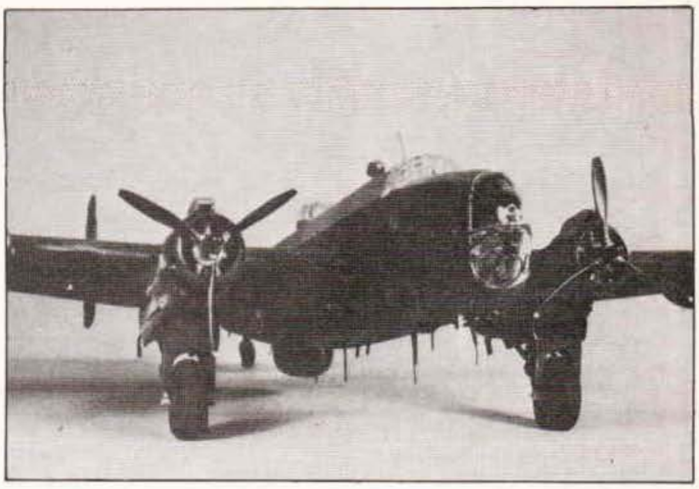
ΠΤΕΡΥΓΕΣ

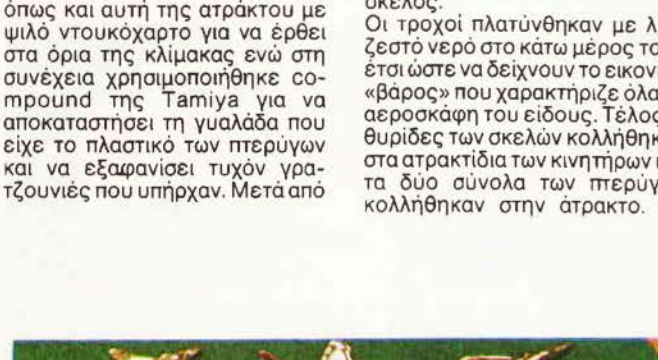
Οι πτέρυγες δεν παρουσίασαν κανένα ιδιαίτερο πρόβλημα και η εφαρμογή των κομματιών μεταξύ τους ήταν αρκετά καλή. Η λεπτομέρειά τους τρίφτηκε ελαφρά όπως και αυτή της ατράκτου με ψιλό ντουκόχαρτο για να έρθει στα όρια της κλίμακας ενώ στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε compound της Tamiya για να αποκαταστήσει τη γυαλάδα που είχε το πλαστικό των πτερύγων και να εξαφανίσει τυχόν γρατζουνιές που υπήρχαν. Μετά από το κόλλημα των πτερύγων μεταξύ τους (επάνω και κάτω μέρη) ασχοληθήκαμε με τα καλύμματα των κινητήρων, δηλαδή τέσσερα κυλινδρικά κομμάτια με τη λεπτομέρεια των κινητήρων καλουπωμένη εσωτερικά τους. Με τη βοήθεια του κόφτη αφαιρέσαμε από το πίσω μέρος των καλυμμάτων **(σχ. 7)** το πλαστικό που με το πάχος που σχημάτιζε κατέστρεφε τη λεπτομέρεια των κινητήρων.

Επειδή όμως τώρα οι κινητήρες δεν μπορούσαν να στερεωθούν καλά στα ατρακτίδια, κολλήσαμε τους αεραγωγούς **(σχ. 8)** επάνω στα τελευταία και τους κινητήρες επάνω στους αεραγωγούς βοηθώντας τους έτσι να στερεωθούν καλύτερα. Οι κινητήρες εσωτερικά βάφτηκαν με μια ανάμιξη matt aluminium και polished steel από τη σειρά metalcote της Humbrol. Το μπροστινό τμήμα τους βάφτηκε γκρι ενώ οι έλικες έμειναν για μετά το τέλος της κατασκευής του μοντέλου μας.

Σειρά είχε το σύστημα προσγείωσης το οποίο χρειάστηκε ιδιαίτερη μεταχείριση για να γίνει όπως έπρεπε. Η ξεχωριστή δυσκολία που παρουσιάζει αντίθετα από το σύστημα προσγείωσης του μοντέλου ενός π.χ. Lancaster ή Stirling, είναι πως αντί για ένα σύνολο κυλινδρικών σκελετών (που κάμπτονται εύκολα προκειμένου να δεχθούν τον τροχό, που θα έχει έτσι τη δυνατότητα να περιστρέφεται) υπάρχει μια «γεφυρωτή» θα λέγαμε κατασκευή της οποίας η ακαμψία δυσκολεύει τα πράγματα, κάνοντας το πέρασμα του τροχού επικίνδυνη υπόθεση. Έτσι το να σπάσει κάποιο από τα γόνατα φαίνεται αρκετά πιθανό και δυστυχώς για το συγκεκριμένο μοντέλο δεν μπορέσαμε να το αποφύγουμε. Ευτυχώς δεν προορίζαμε τη ρόδα να περιστρέφεται και έτσι την κολλήσαμε στο σκέλος επαναλαμβάνοντας τα ίδια για το άλλο σκέλος.

Οι τροχοί πλατύνθηκαν με λίγο ζεστό νερό στο κάτω μέρος τους έτσι ώστε να δείχνουν το εικονικό «βάρος» που χαρακτήριζε όλα τα αεροσκάφη του είδους. Τέλος οι θυρίδες των σκελών κολλήθηκαν στα ατρακτίδια των κινητήρων και τα δύο σύνολα των πτερύγων κολλήθηκαν στην άτρακτο. Το



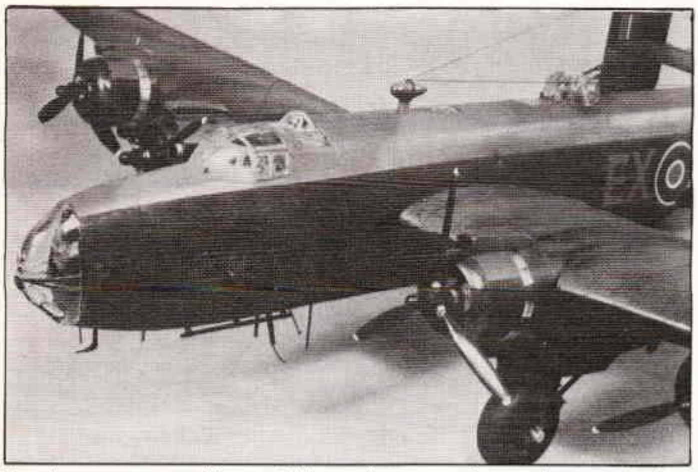


μοντέλο τώρα ήταν έτοιμο για βάψιμο. Πριν γίνει όμως αυτό κολλήθηκαν στη θέση τους τα διαφανή του πιλοτηρίου καθώς και του βομβαρδιστήριου. Εξετάστηκε έτσι το ενδεχόμενο να υπάρχουν κάποια κενά που να προκαλέσουν αργότερα προβλήματα στην εμφάνιση του μοντέλου. Τα κενά που εμφανίστηκαν στο πιλοτήριο κλείστηκαν πολύ εύκολα με ελάχιστη ποσότητα στόκου και όπου απαιτήθηκε, λίγο φύλλο πλαστικού. Η εφαρμογή του βομβαρδιστήριου δεν προξένησε κανένα απολύτως πρόβλημα. Και ενώ το σύστημα προσγείωσης τυλίχθηκε με χαρτομάνδηλο, τα διαφανή τμήματα μασκαρίστηκαν με υγρό μασκαρίσματος και άρχισε έτσι το βάψιμο.

ΒΑΨΙΜΟ - ΣΗΜΑΤΑ

Όπως σε όλα σχεδόν τα μοντέλα βρετανικών αεροσκαφών, το βάψιμο είναι μια εύκολη υπόθεση και τα βομβαρδιστικά δεν αποτελούν εξαίρεση.

Τα βασικά χρώματα είναι το Dark earth και το Dark green και για τις κάτω επιφάνειες των πτερύγων και τις πλαϊνές της ατράκτου το μαύρο. Εδώ πρέπει να πούμε πως τα χρώματα των επάνω επιφανειών που χρησιμοποιήσαμε πάρθηκαν από τη σειρά ακρυλικών της Gunze μια και οι αποχρώσεις τους είναι οι πιο σωστές για τα νυχτερινά βομβαρδιστικά εκείνης της εποχής. Χρησιμοποιήθηκε λοιπόν το H-72 Dark earth και το H-73 Dark green τα οποία ψεκάστηκαν στις επάνω πτέρυγες και ουραίο πτέρωμα καθώς και στις άνω περιοχές της ατράκτου και των ατρακτιδίων των κινητήρων. Για τις κάτω επιφάνειες χρησιμοποιήθηκε μια ανάμειξη του Matt 33 και του 21 (gloss black) της HUMBROL που μας έδωσε ένα ημιγυαλιστερό χρώμα με το οποίο ψεκάσαμε οτιδήποτε είχε αυτό το μοντέλο, που έπρεπε να βαφτεί μαύρο. Η ημιγυαλιστερή απόχρωση έγινε για δύο λόγους: πρώτον διότι τα χρώματα της Gunze ήταν ημιγυαλιστερά, οπότε με ένα κοινό πέρασμα με ματ βερνίκι θα πετυχαίναμε ίδια γυαλάδα και στις πάνω και στις κάτω επιφάνειες, δεύτερον τα σήματα του μοντέλου μας κολλήθηκαν επάνω στις μαύρες ως επί το πλείστον επιφάνειες. Έτσι αν το μαύρο ήταν πιο γυαλιστερό θα βοηθούσε τα σήματα να πιάσουν καλύτερα επάνω χωρίς την ανάγκη να ψεκαστεί το μοντέλο μας με gloss βερνίκι πρώτα. Μετά το κόλλημα των σημάτων ένα πέρασμα με το Mattcote της HUMBROL έδωσε την τελική γυαλάδα στο μοντέλο μας επαναφέροντας στο ματ όλες τις ημιγυαλιστερές επιφάνειες.



Τα σήματα του μοντέλου κολλήθηκαν στις θέσεις τους χωρίς πρόβλημα αλλά η διακόσμηση που διαλέξαμε δεν ήταν αυτή της Airfix αλλά ενός Halifax του 100ου Group. Τα σήματα βρέθηκαν από περισσεύματα παλιών κιτ.
Μια ξεχωριστή δύναμη βομβαρδιστικών, γνωστή σαν 100 Group, και αποτελούμενη σχεδόν εξολοκλήρου από Halifax διαφόρων τύπων είχε χρησιμοποιηθεί από τη Διοίκηση Βομβαρδιστικών της R.A.F. για ηλεκτρονικές παρεμβολές των γερμανικών ραντάρ. Τα αεροσκάφη αυτά που ήταν ειδικά διασκευασμένα γι' αυτόν το λόγο λειτουργούσαν σαν «ασπίδες» που πίσω από τις παρεμβολές τους άνοιγαν τον δρόμο για τα υπόλοιπα αεροσκάφη μέσα από νυχτερινά μαχητικά και αντιαεροπορικά οδηγώντας τα επάνω από τους στόχους τους.
Αρκετές φορές έπαιζαν το ρόλο οδηγών αεροσκαφών (Lead Ships) όταν οι βομβαρδισμοί ημέρας έγιναν πραγματικότητα για τα βρετανικά αεροσκάφη στις αρχές του 1945. Μια από τις μοίρες που πολέμησαν μ' αυτό το Group ήταν και η 199 (S.D.), (S.D. - Special duties = ειδικά καθήκοντα) της οποίας τα Halifax είχαν τα κωδικά "EX". Η 199 (SD) είχε ξεκινήσει την υπηρεσία της με Stirlings, και όταν έγινε μοίρα ειδικών καθηκόντων πρέπει να άλλαξε τον εξοπλισμό της με τα Halifax III που, σίγουρα, ήταν πιο αποδοτικά από τα Stirlings. Το εν λόγω Halifax που εμείς κατασκευάσαμε (EX-F, PN 375) χρησιμοποιήθηκε κατά την επιχείρηση "Post Mortem" τον Αύγουστο του 1945 όταν δηλαδή ο πόλεμος είχε μόλις τελειώσει.
Ένας αρκετά μεγάλος αριθμός κεραιών προσαρμοσμένων στην κάτω επιφάνεια της ατράκτου και των θυρίδων (που για εμάς δεν είναι τίποτε άλλο από ένα μεγάλο μήκος ζεσταμένου και τεντωμένου πλαστικού διαφόρων διατομών) το ξεχωρίζουν από τα υπόλοιπα Halifax **(σχ. 9)**. Ένα ακόμη εμφανές σημείο είναι η απουσία του πολυβόλου του βομβαρδιστήριου.

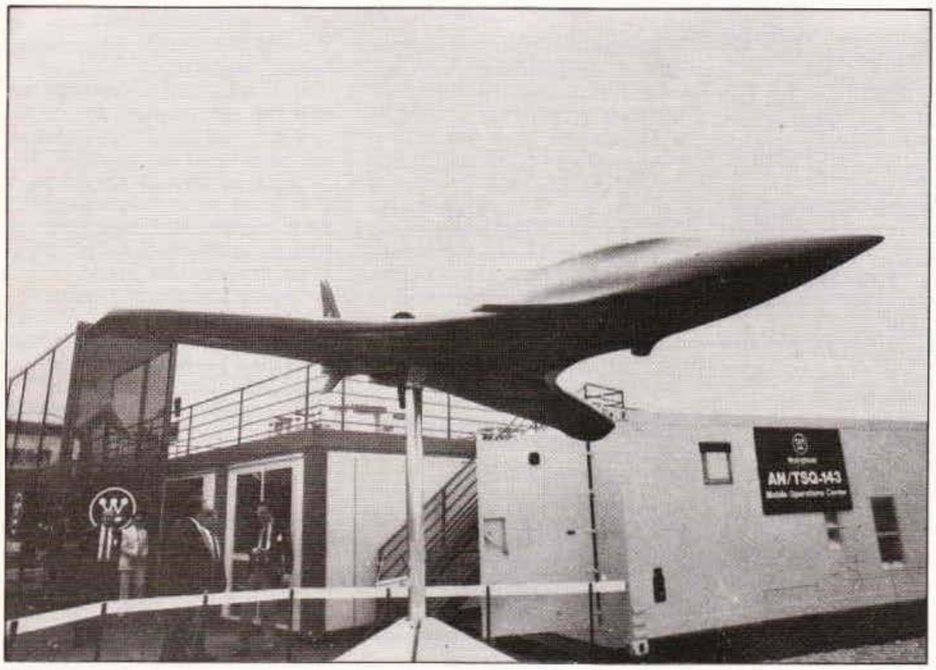
ΤΕΛΕΥΤΑΙΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ - ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Εκτός από τις 15 (!) κεραίες που κάνουν το Halifax διαφορετικό, κατασκευάσαμε έναν καινούργιο σωλήνα pitot που κολλήθηκε κάτω από το βομβαρδιστήριο, και κολλήσαμε τις εξαγωγές των κινητήρων στη θέση τους. Τα δακτυλίδια εμπρός από τα καλύμματα καθώς και τις εξαγωγές τις βάψαμε με antique bronze της Molak. Τέλος στη θέση τους τοποθετήθηκαν οι αντένες του μοντέλου οι οποίες κολλήθηκαν με υπερκόλλα επάνω στο σταγονοειδές ατρακτίδιο της κεραίας D/F πίσω από το πιλοτήριο. Η κατασκευή έκλεισε με τις έλικες που βάφτηκαν με semigloss μαύρο και κίτρινα ακροπτερύγια και κολλήθηκαν στη θέση τους στους κινητήρες...
Το μοντέλο του Halifax ήταν μια από τις σχετικά εύκολες κατασκευές που μπορούν να γίνουν με βάση αυτό το κιτ της Airfix. Υπάρχει ωστόσο μια μεγάλη σειρά από μετασκευές που του αξίζει να δοκιμάσει κάποιος που θέλει να επεκτείνει τη συλλογή του.
Η γνώμη μας είναι ότι και τίποτε να μην προστεθεί επάνω στο μοντέλο, η ομορφιά του είναι τόση που θα πρέπει κανείς να τρέφει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για να ασχοληθεί με μια μετασκευή. Το Halifax, είτε σαν αεροσκάφος είτε σαν μοντέλο, είναι κλασικό και εκεί βρίσκεται όλη η ομορφιά του. Εμείς απλώς το προτείνουμε γι' αυτούς που αγαπούν τα μοντέλα του είδους χωρίς επιφύλαξη...

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• Halifax In Action • Aerodata International No. 7 • Scale Models: Αύγουστος 1980 • Classic Aircraft Bombers (Hamlyn) • Famous Bombers of WWII (McDonald & Jane's) • Combat Aircraft of WWII (Salamander).

LE BOURGET '87



Κάπως έτσι φαντάζεται η Γουέστινγκ Χάους το μελλοντικό αμερικανικό μαχητικό αεροσκάφος ATF.

τάσχει στο πρόγραμμα EFA.
Το Βέλγιο όμως έχει στο σκοπευτικό της και η Ντασό, η οποία παρά την αποχώρησή της από το πρόγραμμα EFA, συνεχίζει να αναζητά ευρωπαίους συνεταίρους για την ανάπτυξη του επίσης πολυδάπανου Ραφάλ. Από το «χορό» βέβαια δεν λείπουν και οι Αμερικάνοι, οι οποίοι δεν θέλουν να πιστέψουν ότι θα σταματήσουν να πουλάνε F-16 στην Ευρώπη, μετά την τεράστια επιτυχία του προγράμματος παραγωγής αυτού του αεροσκάφους σε τέσσερα κράτη (Βέλγιο, Ολλανδία, Νορβηγία, Δανία).
Ετσι προτείνουν ένα βελτιωμένο F-16 με νέα, μεγαλύτερη πτέρυγα, ισχυρότερο κινητήρα και μια σειρά από άλλες βελτιώσεις που η Τζένεραλ Νταϊνάμικς προτιμά να μην αποκαλύψει από τώρα.
Ελκυστικό στοιχείο στην πρόταση των Αμερικανών είναι το πολύ χαμηλό κόστος της εξέλιξης του νέου αεροσκάφους καθώς και η διατήρηση της συνέχειας παραγωγής ενός ουσιαστικά παρόμοιου προϊόντος. Το κόστος αυτό υπολογίζεται στο 10% του κόστους εξέλιξης του Ραφάλ ή του EFA!
Ενας άλλος τρόπος μείωσης του κόστους εξέλιξης του EFA είναι η ενσωμάτωση της δομής της εταιρίας Eurofighter στην υπάρχουσα οργάνωση της Panavia και η λύση αυτή ενδέχεται να επιλεγεί πολύ σύντομα. Στο μεταξύ οι αρμόδιοι του προγράμματος EFA περιμένουν ακόμα από τις κυβερνήσεις των τεσσάρων κρατών να συμφωνήσουν στα οικονομικά και τεχνικά θέματα, έτσι ώστε να αρχίσει η κατασκευή των πρωτοτύπων, με πιθανή ημερομηνία πρώτης πτήσης τα τέλη του 1990 ή τις αρχές του 1991.
Το πρωτότυπο του EFA εκτέθηκε σε μορφή μοντέλων στη φετινή έκθεση του Μπουρζέ, σε φυσικό μέγεθος και υπό κλίμακα.

ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ

Αρκετά νέα και όχι τόσο νέα ελικόπτερα έκαναν την εμφάνισή τους στο φετινό σόου, αλλά κυρίαρχο γνώρισμα όλων ήταν η στρατιωτική τους αποστολή, καθώς οι περισσότερες κατασκευάστριες εταιρίες υφίστανται μια τρομερή πτώση στις πωλήσεις πολιτικών ελικοπτέρων.
Ετσι στρέφονται με ιδιαίτερο ζήλο στο στρατιωτικό τομέα, όπου ο ανταγωνισμός δεν είναι λιγότερο σκληρός. Μοναδική εξαίρεση το σοβετικό Mil Mi-34 που αναφέραμε στην αρχή. Ο χώρος των αντιαρματικών ελικοπτέρων είναι αυτός που παρουσιάζει το μεγαλύτερο ανταγωνισμό και φυσικά ανάλογο ενδιαφέρον.
Ετσι φέτος οι Αμερικανοί δεν έκαναν το ίδιο λάθος και φρόντισαν να φέρουν ένα ολόκληρο Απάτσι του αμερικανικού στρατού μια και ενδιαφέρονται να πουλήσουν μια βελτιωμένη έκδοση αυτού του ελικοπτέρου (AH-64 B/G) στο γερμανικό στρατό. Τον ίδιο στόχο όμως έχει και το γαλλογερμανικό κονσόρτσιουμ Eurocopter με το PAH-2/HAC, το οποίο υπήρχε σε μορφή μοντέλου σε φυσικό μέγεθος. Τελικά οι δύο χώρες κατέληξαν σε ένα κοινό ελικόπτερο (και όχι σε τρεις διαφορετικές εκδόσεις) ώστε να απλοποιήσουν τα πράγματα και να μειώσουν το κόστος.
Το PAH-2/HAC (PAH-2 είναι η ονομασία για το γαλλικό στρατό και HAC για το γερμανικό) θα έχει υπερυψωμένο σκόπευτρο - ανιχνευτή στόχων πάνω από το ρότορα και θα μεταφέρει ποικιλία πυραύλων (8 HOT-2 ή ATGW3 ή 4 Στίνγκερ ή Μιστράλ). Το σύστημα αισθητήρων στο ρύγχος θα περιλαμβάνει θερμική και τηλεοπτική απεικόνιση στόχων, αποστασιόμετρο λέιζερ, ενώ θα υπάρχουν ειδικά κράνη-σκόπευτρα για το πλήρωμα.
Το A129 Mangusta της ιταλικής Αγκούστα υπήρχε σε μορφή μοντέλου αλλά συμμετείχε και στο ημερήσιο πρόγραμμα επιδείξεων.
Η ομάδα Bell/Boeing παρουσίασε ένα μεγάλο μοντέλο του αεροσκάφους κινητού στροφείου V-22 Osprey που ήδη βρίσκεται σε παραγωγή και για τους τέσσερις κλάδους των ενόπλων δυνάμεων των ΗΠΑ (περιλαμβανομένων των Πεζοναυτών). Συνολικά υπολογίζεται ότι αυτές θα προμηθευτούν τουλάχιστον 913 V-22, ενώ παράλληλα γίνονται μελέτες για την πολιτική έκδοση του V-22 με θέσεις για 50-52 επιβάτες.
Ενα παρόμοιο αεροσκάφος - ελικόπτερο φιλοδοξεί να κατασκευάσει και το νεοσύστατο ευρωπαϊκό κονσόρτσιουμ Eurofar (European Future Advanced Rotorcraft), αλλά οι εργασίες βρίσκονται ακόμα σε πολύ αρχικό στάδιο. Το Eurofar - αεροσκάφος αν υλοποιηθεί τελικά, θα έχει σχεδόν το μισό μέγεθος του V-22 και θα αναπτύσσει ταχύτητα 300 κόμβων. Ενα πρωτότυπό του ίσως πετάξει το 1992.
Η Γουέστλαντ παρουσίασε τέσσερα ελικόπτερα, μεταξύ των οποίων δύο Λινξ και δύο Μπλακ Χοκ. Το ένα από τα δύο Μπλακ Χοκ ήταν το πρώτο που κατασκευάστηκε στην Αγγλία.
Η γαλλική Αεροσπασιάλ είχε φέρει μια αρκετά μεγάλη ποικιλία από την πλούσια γκάμα της, μεταξύ των οποίων το νέο SA 365M Panther που είχε παρουσιαστεί και στο Φάρνμπορο, καθώς και το ελαφρό AS 350 L1 Ecureuil. Το Panther μπορεί να μεταφέρει μέχρι 8 αντιαρματικούς πυραύλους HOT ή 10 στρατιώτες.
Ομως τα ενδιαφέροντα από το φετινό Σαλόνι του Μπουρζέ είναι πάρα πολλά, ο χώρος του περιοδικού περιορισμένος και έτσι θα συνεχίσουμε και στο επόμενο τεύχος, αναφερόμενοι και στους τομείς της πολιτικής αεροπορίας, των κινητήρων, των πυραύλων και του Διαστήματος. **—Σ.Κ.** □



Ενα μεγάλο μοντέλο του επαναχρησιμοποιούμενου διαστημόπλοιου - φορέα HOTOL δέσποζε επάνω από το «σταντ» της Μπρίτις Αεροσπέις.

ΜΟΝΤΕΛΟ

ΜΗ ΧΑΣΕΤΕ ΤΟ 4ο ΤΕΥΧΟΣ ΤΟΥ «ΜΟΝΤΕΛΟΥ» ΠΟΥ ΘΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΣΕΙ



• ΜΙΑ ΓΕΥΣΗ ΑΠΟ ΤΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΟΥ:

- F-4E ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ, ΜΕ "SUPERDETAILING" ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΚΑ 1/48 (HASEGAWA).
- MITSUBISHI A6M5c ZERO-SEN ΤΗΣ ΒΑΝΤΑΙ ΣΕ 1/24!
- M2 BRADLEY ΤΗΣ TAMIYA (1/35).
- GRUMMAN PROWLER ΤΗΣ MATCHBOX (1/72).
- AH-64A APACHE ΤΗΣ AIRFIX (1/48).
- ΟΚΤΑΤΡΟΧΟ Sdkfz 233 ΤΗΣ TAMIYA (1/35).
- MERCEDES 450 SLC RALLY (ESCI, 1/24).
- ΔΙΟΡΑΜΑ: ΝΟΡΜΑΝΔΙΑ, 1944 (1/35).
- ΔΙΟΡΑΜΑ ΜΕ P-47D THUNDERBOLT (MONOGRAM, 1/48).
- ΑΚΟΜΑ: ΒΕΛΤΙΩΝΟΝΤΑΣ ΑΕΡΟΨΥΚΤΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ, ΚΑΜΟΥΦΛΑΖ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΤΖΕΤ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ, ΦΤΙΑΧΝΟΝΤΑΣ ΡΕΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΕΡΠΥΣΤΡΙΕΣ, ZIMMERIT, JEEP ITALERI 1/24, ΦΙΓΟΥΡΕΣ, ΚΡΙΤΙΚΗ ΝΕΩΝ KIT ΚΑΙ ΑΛΛΑ.

ΜΟΝΤΕΛΟ
ΜΙΑ ΕΚΔΟΣΗ ΤΩΝ «ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΚΔΟΣΕΩΝ Α.Ε.»

ΜΕ ΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ «ΠΤΗΣΗ»

ΖΗΤΗΣΤΕ ΤΟ ΜΕΣΑ ΣΤΟΝ ΙΟΥΛΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΠΕΡΙΠΤΕΡΑ

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΣΚΟΥΠΙΔΙΑ ΣΤΗ ΒΡΕΤΑΝΙΑ

Η προσπάθεια χρησιμοποίησης των «ήπιων» και ανανεώσιμων ενεργειακών πηγών που προσφέρει η Φύση, για την υποκατάσταση των αναλώσιμων (και ρυπογόνων) ορυκτών καυσίμων, δεν κάνει λιγότερο σπουδαία την προσπάθεια για εξοικονόμηση ή παραγωγή ενέργειας από την ανακύκλωση των προϊόντων της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η πρόοδος και σ' αυτόν τον τομέα είναι σημαντική και έχει ήδη αρχίσει να βρίσκει διέξοδο σε πρακτικές εφαρμογές. Μια απ' αυτές είναι και ο πρώτος σταθμός της Βρε-



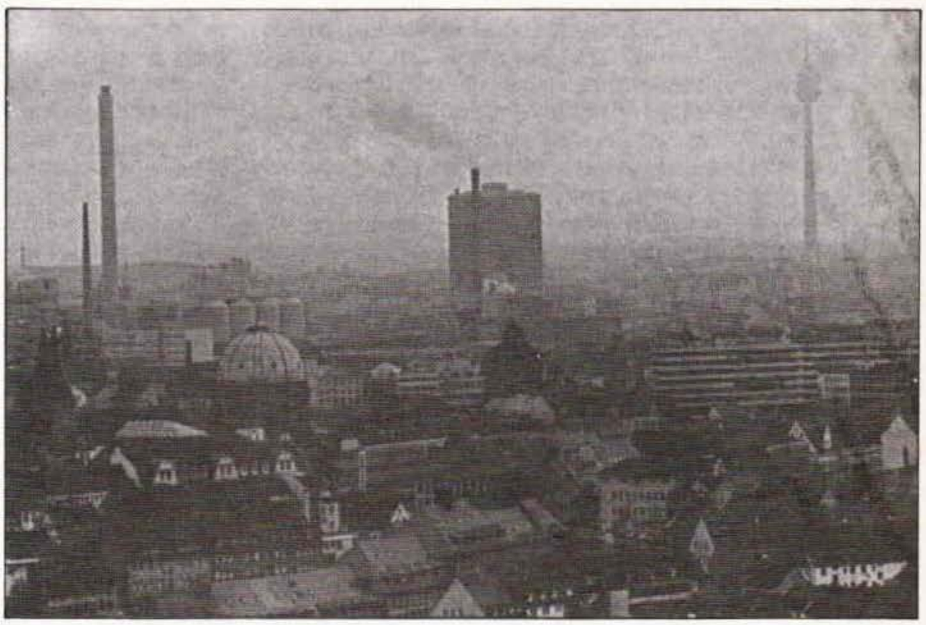
τανίας για παραγωγή ενέργειας από αέριο σκουπιδιών, που αναμένεται να συνδεθεί με το εθνικό δίκτυο της χώρας γύρω στο Φθινόπωρο.
Η εγκατάστασή του γίνεται σε μια χωματερή στο Μπέρμινγχαμ, που δέχεται κάθε μέρα 3500 τόννους οικιακών, εμπορικών και βιομηχανικών απορριμάτων, και το συνολικό κόστος του προγράμματος θα φτάσει τα 2 εκατομμύρια λίρες (περίπου 4,1 δις δρχ.). Η παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος θα φτάσει τα 3,5 μεγαβάτ, ποσότητα αρκετή για την τροφοδοσία μιας κωμόπολης 5000 κατοίκων.
Η πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί για τη λειτουργία της εγκατάστασης, θα είναι το μεθάνιο που παράγεται από τη ζύμωση των σκουπιδιών. Στη χωματερή του Μπέρμινγχαμ η παραγωγή αυτή φτάνει τα 2 κυβικά μέτρα το λεπτό. Το αέριο θα συλλέγεται με σωλήνες που θα περνούν μέσα από τη χωματερή και αφού καθαρίζεται, για την απομάκρυνση διαβρωτικών και δηλητηριωδών αερίων όπως το υδρόθειο, θα διοχετεύεται σ' ένα κοινό αεριοστρόβιλο για την παραγωγή ενέργειας. Οι υπεύθυνοι του προγράμματος υπολογίζουν, ότι υπάρχουν σήμερα στη Βρετανία τουλάχιστον 869 χωματερές σκουπιδιών με παραγωγή αερίου σε ποσότητες εκμεταλλεύσιμες για παραγωγή ενέργειας. Το αέριο αυτό θα μπορούσε να καλύπτει συνολικά το 5% των αναγκών της Βρετανίας σε ηλεκτρική ενέργεια.

ΝΕΑ ΣΕΙΡΑ PC ΑΠΟ ΤΗΝ IBM

Ο επί πολύ αναμενόμενος νέος μίκρο της IBM παρουσιάστηκε τελικά στις αρχές Απριλίου. Πρόκειται για μια νέα σειρά προσωπικών υπολογιστών που θα αντικαταστήσει την πετυχημένη γενιά των PC, PC/XT και PC/AT, που άρχισαν να εμφανίζονται στην αγορά το 1981.
Με τη νέα γενιά, η οποία περιλαμβάνει και ένα 32μπιτο μηχάνημα με δυνατότητες mainframe, η IBM ελπίζει να ανακτήσει το έδαφος που είχε χάσει από τους διάφορους «κλώνους», δηλαδή τα αντίγραφα των IBM PC που είναι συμβατά με το σόφτγουερ αυτών.
Τα τωρινά PC της IBM είναι εύκολο να αντιγραφούν, αλλά οι νέες συσκευές θα δυσκολέψουν πολύ τους επίδοξους αντιγραφείς, αφού θα διαθέτουν ενσωματωμένες δυνατότητες γραφικών αναπαραστάσεων και δικτύωσης σε ειδικά chips. Γενικά η όλη δομή των μηχανημάτων έχει επανασχεδιαστεί, έτσι ώστε ο υποψήφιος αντιγραφέας να χρειάζεται τουλάχιστον 18 μήνες, σύμφωνα με την εταιρία.
Η νέα σειρά της IBM έχει την ονομασία "Personal System 2" και στο εξωτερικό θα στοιχίζει αρκετά φθηνά.
Το μικρότερο μοντέλο έχει τιμή λίγο μεγαλύτερη από 1.000 δολάρια και το κορυφαίο 5.000 δολάρια, διαθέτοντας τον ισχυρότερο μικροεπεξεργαστή που υπάρχει σήμερα: τον 32μπιτο 80386 της Intel.

ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΚΑΙ ΟΖΟΝ: ΕΝΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Το πρόβλημα της μείωσης της περιεκτικότητας του όζοντος της στρατόσφαιρας, που παρατηρήθηκε στους πόλους, ανησυχεί ιδιαίτερα τους επιστήμονες, γιατί το στρώμα του αερίου αυτού που περιβάλλει την ατμόσφαιρα που αναπνέουμε, είναι θεμελιώδους σημασίας για τη ζωή μας πάνω στη γη προστατεύοντάς μας από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου. Όχι λιγότερο σημαντικό είναι το εντελώς αντίθετο πρόβλημα της παραγωγής όζοντος σε χαμηλό ύψος από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Γιατί όσο ωφέλιμο είναι το όζον σε μεγάλο ύψος, εμποδίζοντας το μεγαλύτερο μέρος της υπεριώδους ακτινοβολίας του ήλιου να φτάσει σ' εμάς, άλλο τόσο βλαβερό είναι όταν εισπνέεται από τον άνθρωπο, ενώ παράλληλα εμποδίζει την ανάπτυξη των φυτών και είναι διαβρωτικό για τις ανθρώπινες κατασκευές.
Αν και το όζον δεν αποτελεί έναν από τους ρύπους που εκπέμπονται άμεσα στην ατμόσφαιρα από τις διάφορες εστίες καύσης, η περιγραφή δεν αποτελεί παρά μία γενική περιγραφή του φαινομένου, που είναι στην πράξη το αποτέλεσμα ενός τεράστιου αριθμού πολύπλοκων χημικών αντιδράσεων. Επί πλέον, υπάρχουν μερικά αντιφατικά φαινόμενα, που δυσκολεύουν ακόμα περισσότερο τη λήψη αποτελεσματικών μέτρων για την καταπολέμησή του. Για παράδειγμα, τα αυτοκίνητα εκπέμπουν μονοξείδιο του αζώτου, που οξειδώνεται στον αέρα και μετατρέπεται σε διοξείδιο του αζώτου, το οποίο συμμετέχει στο σχηματισμό του όζοντος αντιδρώντας με τους υδρογονάνθρακες. Από την άλλη πλευρά, το μονοξείδιο του αζώτου καταστρέφει το όζον, με αποτέλεσμα, παρ' όλο που μερικοί θεωρούν τ' αυτοκίνητα υπεύθυνα σε μεγάλο βαθμό για το σχηματισμό όζοντος, τα επίπεδα του όζοντος στον αέρα να είναι συχνά χαμηλά στο κέντρο των πόλεων και αυξημένα στην περιφέρειά τους. Είναι χαρακτηριστικό, ότι οι Βρετανοί υπολόγισαν πως αν οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου από τ' αυτοκίνητα μειώνονταν στο μισό, στο Λονδίνο



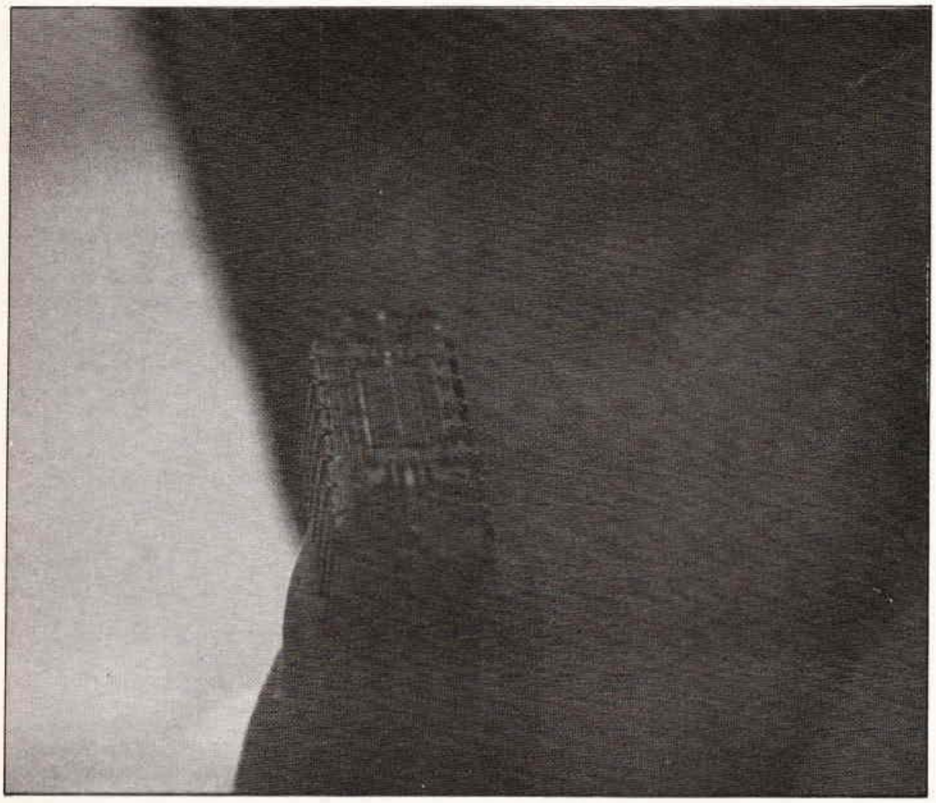
θα υπήρχε αύξηση της περιεκτικότητας του όζοντος στην ατμόσφαιρα κατά 27%.
Εν τω μεταξύ η ύπαρξη του προβλήματος όχι απλώς συνεχίζεται, αλλά επιδεινώνεται, καθώς η σταθερή περιεκτικότητα όζοντος στην ατμόσφαιρα της Ευρώπης έχει διπλασιασθεί τα τελευταία 30 χρόνια. Και οι ευρωπαϊκές χώρες εξακολουθούν να μη συμφωνούν σε κοινά μέτρα για την αντιμετώπιση της ρύπανσης της ατμόσφαιρας, προσπαθώντας η κάθε μία να υπερασπίσει τα συμφέροντά της σε βάρος των άλλων. Μόνο που η ρύπανση της ατμόσφαιρας δεν γνωρίζει σύνορα κι αν δεν υπάρξει σύντομα συμφωνία για κοινή αντιμετώπισή της, δεν θ' αργήσει να ξεπεράσει ακόμα και τα θεωρούμενα σαν «ανεκτά» όρια, δημιουργώντας προβλήματα πολύ πιο εκρηκτικά απ' αυτά που θέλει ν' αποφύγει η μικροπολιτική των κυβερνήσεων.

GaAs ΣΕ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΠΥΡΙΤΙΟΥ

Ενα νέο υλικό έχει κάνει την εμφάνισή του τα τελευταία χρόνια στην τεχνολογία των μικροκυκλωμάτων. Πρόκειται για το αρσενίδιο του γαλλίου (GaAs) που υπόσχεται καλύτερης απόδοσης ολοκληρωμένα κυκλώματα απ' αυτά του πυριτίου (Si). Πιστεύεται δε ότι η ανάπτυξη κρυστάλλων GaAs πάνω σε πλάκες Si σύμφωνα με μια τεχνική γνωστή σαν "molecular beam epitaxy" θα φέρει επανάσταση στην τεχνολογία των υπολογιστών και στις τηλεπικοινωνίες.

Απ' τη μια μεριά, η προηγμένη τεχνολογία των κυκλωμάτων Si και η υψηλή ποιότητα και αντοχή των κρυστάλλων Si παρέχουν τα κατάλληλα εφόδια για τη δημιουργία νέων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Απ' την άλλη, τα ηλεκτρόνια ταξιδεύουν μέσα απ' το GaAs πολύ γρηγορότερα απ' ότι στο Si ενώ, παράλληλα το GaAs εκπέμπει φωτόνια όταν διεγείρεται από ηλεκτρονικά σήματα.

Ετσι, ο συνδυασμός του GaAs με το Si ανοίγει νέους δρόμους στην τεχνολογία των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Για παράδειγμα, κυκλώματα GaAs-Si θα μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους όχι με ηλεκτρονικά σήματα αλλά με φωτεινούς παλμούς.





Η σύντηξη αυτών των δύο υλικών θα επιτρέψει τη δημιουργία ενός «υβριδίου» που θα συνδυάζει τα πλεονεκτήματα τόσο του GaAs όσο και του Si. Αυτό θα οδηγήσει στην αύξηση της ταχύτητας των υπολογιστών και στη μείωση του χρόνου επεξεργασίας των δεδομένων.

ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ

Ιάπωνες χημικοί βρίσκονται πολύ κοντά στην παραγωγή των πρώτων λειτουργικών μπαταριών που αντί για μεταλλικά ηλεκτρόδια θα χρησιμοποιούν ελαφριές και φθηνές πλαστικές ύλες.
Τα νέα έρχονται απ' το Πανεπιστήμιο του Κιότο όπου οι ερευνητές κατόρθωσαν να φτιάξουν μια επαναφορτιζομένη μπαταρία πλαστικών ηλεκτροδίων με χρόνο ζωής 80 λεπτά.
Τα αγώγιμα πολυμερή (πλαστικά που άγουν τον ηλεκτρισμό) έχουν υψηλές πυκνότητες ενέργειας, είναι ελαφριά και πολύ εύκολο να επαναφορτισθούν. Αυτές οι ιδιότητες τα κάνουν ιδανικά για χρήση σε μπαταρίες.
Τα πολυμερή για να γίνουν αγώγιμα θα πρέπει να «ντοπαριστούν» με κάποιες ουσίες. Αντίθετα όμως μ' ότι συμβαίνει στους κλασικούς ημιαγωγούς, το «ντοπάρισμα» εδώ γίνεται είτε με οξείδωση είτε με αναγωγή του πολυμερούς. Στην πρώτη περίπτωση παράγεται ένα πολυμερές τύπου n και στη δεύτερη περίπτωση ένα πολυμερές τύπου p.
Με την κατάλληλη διαδικασία αφαιρούνται (p - τύπου πολυμερές) ή προστίθενται (n-τύπου πολυμερές) ηλεκτρόνια στο χημικό πλέγμα του πολυμερούς. Αφού αυτό συμβαίνει σ' όλο το μήκος της αλυσίδας του πολυμερούς τα ηλεκτρόνια ή οι οπές μπορούν να ταξιδεύσουν δια μέσου του υλικού.
Σαν άνοδος χρησιμοποιείται πολυμερές η τύπου και σαν κάθοδος p τύπου.
Δυστυχώς όμως, τα πολυμερή η τύπου είναι πολύ ασταθή και γρήγορα η άνοδος χάνει την αγωγιμότητά της. Αιτία, ο ηλεκτρολύτης που χρησιμοποιείται και ο οποίος απομακρύνει πολύ εύκολα το «ντοπάρισμα». Αντίθετα στην κάθοδο δεν υπάρχει αυτό το πρόβλημα.
Η μπαταρία που κατασκευάστηκε, διαθέτει άνοδο από πολυπυρρόλιο - πολυβινύλιο και κάθοδο από πολυπυρρόλιο ενώ σαν ηλεκτρολύτης χρησιμοποιήθηκε χλωριούχο κάλιο. Το ρεύμα που έδωσε ήταν 1,3 mA στα 1,3V. Μετά από 80 λεπτά το ρεύμα έπεσε στα 0,3 mA και η τάση στα 0,3V.

ΠΡΑΣΙΝΟ ΦΩΣ ΓΙΑ ΤΟ AZT

Ο Οργανισμός Φαρμάκων και Τροφίμων των Ηνωμ. Πολιτειών αποφάσισε τη διάθεση στην αγορά του πρώτου φαρμάκου κατά του AIDS. Το φάρμακο αυτό γνωστό σαν αλιδοθυμιδίνη (AZT) θα παρασκευάζεται απ' τη Burrouchs Wellcome και θα έχει την εμπορική ονομασία Retrovir.
Η έγκριση δόθηκε μετά από δοκιμασίες που κράτησαν 22 μήνες. Για να υποβληθεί κάποιος σε θεραπεία με AZT θα πρέπει να έχει εμφανίσει τα συμπτώματα της αρρώστιας Pneumocystis carinii ή ο δείκτης των T4 λεμφοκυττάρων του να είναι κάτω από 200.
Το AZT διαταράσσει τον κύκλο ζωής του ιού, μπλοκάροντας τη δράση του ενζύμου που είναι υπεύθυνο για την αναπαραγωγή του ιού. Αν και δεν αποτελεί πανάκεια (δεν σκοτώνει τον ιό), το AZT αυξάνει το χρόνο ζωής των ασθενών. Παράλληλα όμως, έχει αρκετές παρενέργειες (π.χ. εμφάνιση αναιμίας) ενώ η μακροχρόνια χορήγησή του δεν είναι ακόμα γνωστό τι επιπτώσεις έχει.
Σύμφωνα με την παρασκευάστρια εταιρία, το κόστος θεραπείας με το AZT για έναν ασθενή θα είναι 8.000 - 10.000 δολάρια το χρόνο, αλλά θα καταβληθεί προσπάθεια να βρεθεί κάποιος τρόπος για να βοηθηθούν και εκείνοι που δεν έχουν την οικονομική ευχέρεια να υποβληθούν στη θεραπεία.

ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΚΕΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Οταν σε μια καρδιακή προσβολή ή ένα έμφραγμα ο εγκέφαλος παύει να τροφοδοτείται με οξυγόνο, η καταστροφή των νευρικών κυττάρων είναι συχνά μη αντιστρεπτή και πρακτικά μη θεραπεύσιμη. Σύμφωνα όμως με πολύ πρόσφατες μελέτες που έγιναν σε πειραματόζωα η καταστροφή του εγκέφαλου μπορεί να εμποδισθεί αν χορηγηθεί ένα νέο φάρμακο που για την ώρα έχει την κωδική ονομασία Mk-801.
Ο τρόπος δράσης του Mk-801 στηρίζεται σε μια νέα ιδέα σύμφωνα με την οποία οι νευροδιαβιβαστές - ουσίες δηλαδή που διεγείρουν ή αποδιεγείρουν τους νεύρωνες - δρουν σαν τοξίνες και συνεισφέρουν στην καταστροφή των νευρικών κυττάρων σε περιόδους έλλειψης οξυγόνου και αίματος στον εγκέφαλο. Εισχωρώντας στον εγκέφαλο, το Mk-801 μπορεί και μπλοκάρει τους νευροδιαβιβαστές εμποδίζοντας έτσι την καταστροφική τους δράση. Όπως μάλιστα έχει αποδειχτεί οι νευροδιαβιβαστές εκκρίνονται σε μεγάλες ποσότητες όταν ο εγκέφαλος στερείται οξυγόνου και αίματος.
Σύντομα πρόκειται ν' αρχίσουν πειράματα σε ανθρώπους για να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα του φαρμάκου καθώς και οι παρενέργειές του.

▶57
ο Γάλλος Λακόμπ, που δεν ήταν τίποτε άλλο παρά η «σκια» του Ζακ Βαλέ!

Ένας άλλος ερευνητής που ασχολήθηκε με τον παραλληλισμό μεταξύ παραψυχικών φαινομένων και ΑΤΙΑ ήταν ο Τζων Κηλ. Στα βιβλία του, που είναι τα πονήματα πολύχρονων επίπονων ερευνών, προτείνει την ύπαρξη των Υπεργήινων (UT) οντοτήτων που κατοικούν σε κάποιο παράλληλο κόσμο και έχοντας πλήρη έλεγχο του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (που κατά τον Κηλ επεκτείνεται και στην περίπτωση της Υπεραισθητικής Αντίληψης, και των παραψυχολογικών φαινομένων) εισέρχονται και εξέρχονται από το δικό μας χωροχρονικό συνεχές, δημιουργώντας μορφές παροδικές, σχεδόν φασματικές που τις ονομάζει TRANSMOGRIFICATIONS. Η θεωρία του Κηλ ίσως να είναι η πλέον ικανοποιητική - τουλάχιστον γι' αυτούς που πιστεύουν ή θέλουν να πιστεύουν πως «κάποια τάξη» πρέπει να υπάρχει πίσω απ' αυτό το χάος. Ο Κηλ «εξηγεί» μ' αυτόν τον τρόπο όχι μόνο τα ΑΤΙΑ, αλλά και τα παραψυχολογικά φαινόμενα (που ήδη τοποθετούνται κάτω από το μανδύα της «σοβαρής» και ορθόδοξης επιστήμης, με ονομασίες όπως ESP ή PSI) καθώς και φαινόμενα που είτε θεωρούνται τελείως εξωπραγματικά και ανύπαρκτα, όπως τα πλάσματα της λαογραφίας και των θρύλων, ή μελετώνται από παρεξηγημένους κλάδους της γνώσης με το όνομα Αποκρυφισμός ή ακόμα και Μαγεία... Σ' αυτήν την κατεύθυνση έχουν στραφεί και άλλοι ερευνητές, σε μια προσπάθεια να ενοποιήσουν τα διάφορα ανεξήγητα φαινόμενα. Η ιδέα του «συστήματος ελέγχου» του Ζακ Βαλέ, έχει προσαρμοστεί από τον Ρόμπερτ Άντον Ουίλσον ο οποίος προτείνει ότι η ανθρωπότητα προετοιμάζεται για ένα μεγάλο άλμα στη συνειδητότητά της.

Όλα αυτά τα συνδέει - όπως κι ο ερευνητής Μπραντ Στάιγκερ - με το άστρο Σείριος, μια έμμονη ιδέα, που κατά διάφορες χρονικές περιόδους έχει εξωτερικευθεί με διάφορους τρόπους. Ας θυμηθούμε τις αρχαίες μυθολογίες, και τις αποκρυφιστικές τελετές του Αλάιστερ Κρόουλυ στη σύγχρονη εποχή...

Πέρα από τις αντιρρήσεις που μπορεί να έχει οποιοσδήποτε, δεν πρέπει με κανέναν τρόπο να απορρίψει το θέμα, προτού με δικιά του έρευνα, αποφασίσει ότι θα πρέπει να το κάνει. Τα πράγματα δεν είναι ποτέ αυτό που δείχνουν, έλεγε ο παραισθησιακός συγγραφέας Φίλιπ Ντικ. Και αυτό που έχουμε συνηθίσει να ονομάζουμε πραγματικότητα, φαίνεται να είναι κάτι πολύ πιο ασαφές και εφιαλτικό ίσως, από μια παραίσθηση...

Τέλος οι Κλαρκ και Κόουλμαν προτείνουν μια θεωρία «ψυχικής προβολής» μέσω της οποίας θα μπορούσαν να εξηγηθούν τα αρχέτυπα της ανθρώπινης ψυχολογίας που συναντώνται πάντα στις Στενές Επαφές Τρίτου τύπου αλλά και σε ιστορίες και θρύλους της λαογραφίας και του αποκρυφισμού. Ήδη, σαράντα χρόνια μετά, οι θεωρίες έχουν γίνει αρκετά πολύπλοκες από την εξωγήινη υπόθεση, προσαρμοζόμενες στο πνεύμα της εποχής...



Στις 25 Μαΐου 1962, ένας 14χρονος μαθητής από την Αγγλία έπαιζε με τους φίλους του όταν είδαν στον ουρανό αυτά τα 5 αντικείμενα. Η φωτογραφία τραβήχτηκε με μια φθηνή κάμερα.

Πέρα από τις θεωρίες όμως, γίνεται αντιληπτό κάτι, που θυμίζει έντονα τη θεωρία του Ζακ Βαλέ. Μελετώντας την εξελικτική πορεία των θεωριών για την προέλευση των ΑΤΙΑ, ο ερευνητής παρατηρεί την αύξηση της πολυπλοκότητάς τους, προκειμένου να προσαρμοστούν σε ένα κοινωνικό και φιλοσοφικό πλαίσιο που άλλαζε διαρκώς με το πέρασμα του χρόνου...

Το βασικό πόρισμα είναι όμως ότι εδώ και τέσσερις δεκαετίες, ουσιαστικά δεν γνωρίζουμε τίποτα για την αληθινή φύση του φαινομένου. Ίσως να μας έχουν αποκαλυφθεί πολλές αλήθειες γύρω από τους εαυτούς μας, αλλά δεν έχουμε ακόμα στα χέρια μας κάτι χειροπιαστό. Και λέγοντας χειροπιαστό, δεν εννοούμε κάποιο τμήμα ενός ΑΤΙΑ, αλλά κάποια πρακτική εφαρμογή, κάτι που θα επιτρέψει στον άνθρωπο να εκτελέσει ένα απίστευτο άλμα στη γνώση και στην πρακτική, κάτι που θα καταστήσει τα σπέης σατλ απλές βαρκούλες, κάτι που θα επιτρέψει το πέρασμα κατευθείαν από τις πτήσεις Απόλλων στη Σελήνη, στις πτήσεις προς τα άστρα...

Ανεξάρτητα με το τι είναι τα ΑΤΙΑ, και αν πιστεύει κανείς στην ύπαρξή τους ή όχι, οι χιλιάδες περιγραφές, και τα άπειρα στοιχεία που διαθέτουμε, συνθέτουν την εικόνα ενός φαινομένου, που θα μπορούσε να τοποθετήσει τους μακρινούς κόσμους του χώρου και του χρόνου, κυριολεκτικά δίπλα μας... Ας μην σκεφτόμαστε τα ΑΤΙΑ σαν διαπλανητικά ή διαστρικά σκάφη πλέον. Είναι μια αποπροσανατολιστική όσο και ανεδαφική θεώρηση. Ας τα θεωρήσουμε καλύτερα σαν «Πρεσβευτές του Απείρου», ένα φαινόμενο που θα μπορούσε να δώσει τη δυνατότητα σ' όποιον το ερευνήσει σωστά να κάνει άλματα, που θα έκαναν τη σημερινή τεχνολογία να μοιάζει με δεισιδαιμονία...

Λίγες παραγράφους πιο πάνω είχαμε υπογραμμίσει μια φράση στα λεγόμενα του Ζακ Βαλέ. Μπορεί ακόμα το επιστημονικό κατεστημένο να μην έχει αποδεχτεί την ύπαρξη των ΑΤΙΑ, αλλά το φαινόμενο δουλεύει «υπόγεια». Τα τελευταία χρόνια η ανθρωπότητα έχει γνωρίσει μια πραγματική πλημμυρίδα από νέες ιδέες στη φυσική, την αστρονομία, τη βιολογία, την κοινωνιολογία και γενικότερα σε κάθε κλάδο της ανθρώπινης επιστημονικής γνώσης. Απόψεις που πριν από είκοσι μόλις χρόνια θα φαίνονταν εξωφρενικές και γελοίες, σήμερα είναι στα όρια της υλοποίησης. Ας θυμηθούμε τις νέες ιδέες περί Υπερχορδής, Υπερσχετικότητας, 11 διαστάσεων και Ενοποιημένου Πεδίου στη Φυσική, για να δούμε ότι τελικά δεν απέχουμε και πολύ από μια επιστήμη σχεδόν «μαγική». Μήπως σήμερα δεν είναι μια μαγική πράξη η επεξεργασία δεδομένων από έναν μικροϋπολογιστή; Ας μην είμαστε κοντόφθαλμοι. Οι πανάρχαιες ηλιακές και σεληνιακές θεότητες, και οι Δαίμονες του αποκρυφισμού και της Μαγείας, έχουν παραχωρήσει τη θέση τους στους θεούς Ραδιενέργεια, Μικροκύματα και DNA. Και στα δύο συστήματα η εφαρμογή της γνώσης είναι αυτή που μετράει. Δεν έχει σημασία τελικά αν πιστεύουμε ότι ο καρκίνος του μυελού των οστών προκαλείται από τη Ραδιενέργεια ή το Δαίμονα Χ. Πίσω από το όνομα κρύβεται η πραγματική φύση της δύναμης.

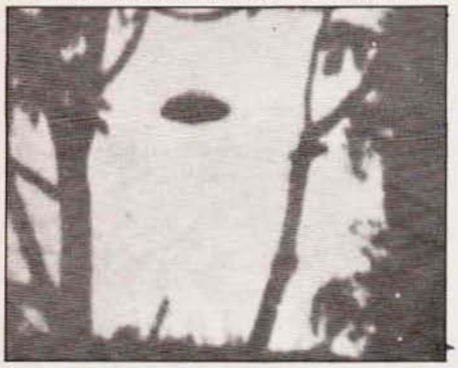
Άλλωστε ακόμα και στην Πυρηνική Φυσική, δεν υπάρχουν ηλεκτρόνια, παρά νέφη πιθανοτήτων. Στην πραγματικότητα η εικόνα είναι πολύ πιο φευγαλέα και ασαφής απ' ότι μας είχε συνηθίσει η Νευτώνεια και Καρτεσιανή αντίληψη για τον Κόσμο...

Εκεί που θέλουμε να καταλήξουμε είναι πως μπορούμε να αποκομίσουμε απίστευτα οφέλη, απλώς και μόνο εισχωρώντας στο φαινόμενο των ΑΤΙΑ και προσπαθώντας να αποκτήσουμε πολύτιμες πληροφορίες που θα μας οδηγήσουν σε κάποια πρακτική εφαρμογή.



Περίεργα εξογκώματα διακρίνονται κάτω από αυτό το ΑΤΙΑ που φωτογραφήθηκε στις 7 Ιουλίου 1967 στο Νιού Τζέρσεϊ.

Και γιατί αυτό να μην έχει ήδη γίνει;
Βέβαια μια τέτοια πρόταση φαίνεται τελείως αυθαίρετη. Δυστυχώς όμως ο χώρος δεν επιτρέπει την παράθεση στοιχείων που να την *υποστηρίζουν. Με δεδομένο ότι αυτά τα* στοιχεία υπάρχουν, και χρησίμευσαν στην ενίσχυση αυτού του ισχυρισμού, θα προχωρήσουμε παρακάτω.
Ξεκινώντας με τη γενικά αποδεκτή παραδοχή ότι τις τελευταίες δεκαετίες όχι μόνο οι μυστικές κρατικές υπηρεσίες των ΗΠΑ, αλλά και πολλών δυτικοευρωπαϊκών και ανατολικών χωρών, έχουν ερευνήσει με πολλούς τρόπους







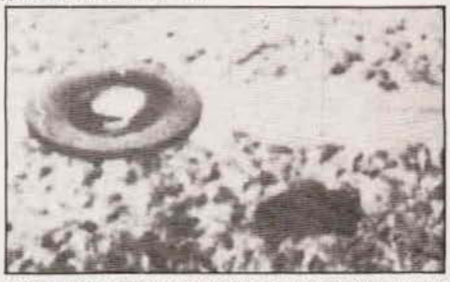
Σειρά τεσσάρων φωτογραφιών ενός ΑΤΙΑ που εμφανίστηκε τον Ιούνιο του 1969 στην Αδελαΐδα της Αυστραλίας.

το φαινόμενο των ΑΤΙΑ, και κρίνοντας από πολλά στοιχεία που κατά καιρούς έχουν προκύψει, από δηλώσεις «υψηλά ισταμένων» προσώπων, παράξενη συμπεριφορά επιστημόνων, μπορούμε να πούμε με αρκετή σιγουριά ότι έχουν επιτευχθεί ορισμένες πρακτικές εφαρμογές, με βάση τις γνώσεις που έχουν αποκτηθεί με οποιοδήποτε τρόπο από το φαινόμενο. Ας θυμηθούμε πάλι τις παρεξηγημένες ιστορίες για ΑΤΙΑ που συνετρίβησαν στην Αριζόνα και το Νέο Μεξικό. Υποθέτοντας ότι ο Σκάλι ήταν παραμυθάς, δεν αλλάζει τίποτα, μια που μεταγενέστεροι, σοβαρότεροι ερευνητές ασχολήθηκαν με το θέμα και ανακάλυψαν και ερεύνησαν αρκετές αντίστοιχες περιπτώσεις όχι μόνο στην Αμερική αλλά και σε άλλα μέρη του κόσμου. Παρατηρώντας προσεκτικά μικρές ειδήσεις στον καθημερινό τύπο, ειδήσεις που προέρχονται από διεθνή έγκυρα πρακτορεία, ανακαλύπτει κανείς σημαντικά πράγματα. Δυστυχώς και πάλι ο χώρος δεν επιτρέπει την ικανοποιητική παράθεση στοιχείων που υποστηρίζουν τον ισχυρισμό. Ενδεικτικά θα αναφέρουμε μόνο ένα μικρό γεγονός που είναι χαρακτηριστικό του όλου κλίματος. Στις 16 Οκτωβρίου 1971 οι εφημερίδες ανακοίνωσαν στη γειτονική Γιουγκοσλαβία ότι «ένα σύστημα οργάνων ΑΤΙΑ» είχε πέσει στα χέρια των αρχών. Κι ακόμα ο πτέραρχος της Γιουγκοσλαβικής Πολεμικής Αεροπορίας, Ρόγκλιτς δήλωσε στην εφημερίδα «Βετσέρνα Νοβόστι» ότι «θα είναι επικίνδυνο να πούμε στο κοινό την προέλευση των ΑΤΙΑ»... Νομίζουμε πως κάθε σχόλιο περιττεύει εδώ. Φανταστείτε ότι δεκάδες παρόμοιες ή και περισσότερο σοβαρές έγκυρες περιπτώσεις υπάρχουν απ' όλον τον κόσμο...
Ακόμα και από την Ελλάδα!
Αυτό που φαίνεται απίστευτο, φαίνεται έτσι γιατί μας είχαν μάθει ότι είναι αδύνατο. Όμως τα πράγματα δεν είναι ποτέ αυτό που δείχνουν...
Κι έτσι οι επιστήμονες (και όχι μόνο) σιωπούν για «λόγους ασφαλείας» ενώ κατά καιρούς γίνονται γνωστά στο ευρύ κοινό θέματα κυριολεκτικά ανατριχιαστικά με απίστευτες προεκτάσεις και σκοτεινό παρελθόν. Κάτι τέτοιο είναι τα πειράματα της CIA και άλλων μυστικών υπηρεσιών, για τον έλεγχο του εγκεφάλου και του ψυχισμού, τα γνωστά σχέδια MK-ULTRA και MK-DELTA στα οποία έχουμε αναφερθεί με λεπτομέρειες στο άρθρο Ψυχικός Πόλεμος («Π», 36). Αυτό που μας ενδιαφέρει εδώ είναι ο παραλληλισμός των στόχων που επιτεύχθηκαν ή σκοπεύονταν να επιτευχθούν με τα σχέδια αυτά, με αντίστοιχες επιδράσεις που γενικά αποδίδονται στα ΑΤΙΑ, και ειδικότερα στις Στενές Επαφές Δεύτερου και Τρίτου τύπου. Δεν είναι ένας τυχαίος ή ασυνάρτητος παραλληλισμός. Δυστυχώς θα επαναλάβουμε για μια ακόμα φορά ότι ο χώρος είναι ανεπαρκής για κάτι παραπάνω από νύξεις. Νύξεις όμως που βασίζονται σε σοβαρή και εμπεριστατωμένη έρευνα.
Χαρακτηριστικά θα αναφέρουμε μόνο μερικούς συσχετισμούς στους οποίους ο οξυδερκής αναγνώστης θα επισημάνει την ενδεχομένη ύπαρξη αυτής της περιβόητης πρακτικής εφαρμογής της έρευνας των ΑΤΙΑ. Είναι παραλληλισμοί ανάμεσα σε φαινόμενα που είναι πολύ συχνά σε εμφανίσεις ΑΤΙΑ, και σε μερικούς βασικούς στόχους του MK ULTRA.

ΑΤΙΑ
Τεχνητή αμνησία μαρτύρων
Διάβασμα σκέψης μαρτύρων
Σιωπηλή ομιλία
Μυικός έλεγχος μαρτύρων
Ανεξήγητοι θάνατοι χωρίς φανερά αίτια

MK ULTRA
Τεχνητή αμνησία
Ανάλυση εγκεφαλικών κυμάτων
Τηλεπαθητικά πειράματα
Ψυχικός και Σωματικός έλεγχος
Τεχνητά «φυσικοί» θάνατοι.

Αυτά είναι μόνο μερικά βασικά σημεία. Υπηρεσίες με μέσα απρόσιτα για τον ανεξάρτητο ιδιώτη ερευνητή, ίσως έχουν φτάσει σε αποτελέσματα εκπληκτικά. Ας δούμε και μερικές περιπτώσεις σε συντομία.
Τα ξημερώματα της 23ης Μαρτίου 1966, ο Έντι Λάξτον απ' το Τεμπλ του Τέξας πήγαινε στη δουλειά του σε μια βάση της πολεμικής αεροπορίας όπου εργαζόταν σαν εκπαιδευτής στα ηλεκτρονικά. Έξι μίλια βόρεια της πόλης σταμάτησε εξαιτίας ενός προσγειωμένου ΑΤΙΑ που έκλεινε το δρόμο. Το σκάφος είχε μήκος 20 - 25 μέτρα και ύψος 3-4 μ. Δίπλα του βρισκόταν ένας άντρας με στολή, ενώ στα πλευρά του οχήματος βρίσκονταν τυπωμένα καθαρά τα ψηφία TL 4138, από πάνω προς τα κάτω. Λίγο αργότερα το σκάφος απογειώθηκε.
Στις 1 Ιουνίου 1967, ένας τεράστιος ιπτάμενος δίσκος προσγειώθηκε στο προάστιο Σαν Χοσέ Δε Βαλδέρας της Μαδρίτης. Όταν έφυγε, ανακαλύφθηκε στο σημείο της προσεδάφισης ένας κύλινδρος από καθαρό νικέλιο με ένα κομμάτι πολυφθοριούχο βινύλιο μέσα του, που έφερε τα ψηφία 1-6-1967. Το υλικό αυτό κατασκεύαζε μια αμερικανική εταιρία για λογαριασμό της NASA. Την εποχή της προσγείωσης, το υλικό αυτό δεν ήταν διαθέσιμο στο εμπόριο.
Τέλος ο Μόρις Χέφλιν στην Οκλαχόμα Σίτι, παρατήρησε στις 2 Απριλίου 1971 έναν ιπτάμενο δίσκο διαμέτρου 25 μ. με πράσινα φώτα και τα διακριτικά IX 1478 στην επιφάνειά του, τυπωμένα καθαρά με μελανούς χαρακτήρες. Ίσως όλα τα ΑΤΙΑ να μην είναι «εξωγήινα». Ίσως μετά από τέσσερις δεκαετίες, κάτι να έχει κατορθωθεί, κάτι που να βρίσκεται στο στάδιο των μυστικών πειραματισμών. Όλα αυτά είναι υποθέσεις, αλλά ας θυμηθούμε και το Πείραμα της Φιλαδέλφειας («Π» 41). Και το Πείραμα υποτίθεται πως έγινε τέσσερα χρόνια πριν το 1947.



Φωτογραφία ΑΤΙΑ που τραβήχτηκε από αεροπλάνο μεταξύ Μπαρτσελόνα και Μαϊκουέτια της Βενεζουέλας, τον Ιούλιο του 1952.

Τελειώνοντας θα πρέπει να προσθέσουμε ότι και για τη χώρα μας υπάρχουν εκατοντάδες μαρτυρίες που ανάγονται ακόμα και σε περασμένους αιώνες. Το τελευταίο σημαντικό επεισόδιο, συνέβη τα χαράματα της Κυριακής 26 Απριλίου 1987.
Γύρω στις 5 - 5.30 π.μ. ο Αμερικάνος πιλότος ενός C-141, που εισερχόταν στον ελληνικό εναέριο χώρο, προερχόμενος από τη βάση στην Τορεχόν της Ισπανίας, αντιλήφθηκε πως τον παρακολουθούσε ένα ΑΤΙΑ. Έντρομος ο πιλότος ζήτησε επιβεβαίωση από τον Πύργο Ελέγχου Αθηνών. Ο Έλληνας ελεγκτής που εκείνη την ώρα είχε βάρδια του ζήτησε και άλλα συμπληρωματικά στοιχεία. Έτσι έγινε γνωστό πως το C-141 πετούσε σε ύψος 41.000 ποδιών και λίγο πριν φτάσει στον Άραξο έβλεπε ότι στο ίδιο ύψος με αυτόν, ερχόταν ένα άλλο σκάφος. Ο Πύργος Ελέγχου πληροφόρησε τον πιλότο ότι δεν υπήρχε πίσω του ή πάνω του κανένα άλλο αεροσκάφος. Σε μια στιγμή όμως ο πιλότος διαβεβαίωσε τον Πύργο Ελέγχου ότι είδε να αναβοσβήνουν κόκκινα και πορτοκαλί φώτα και ότι συνέχιζε να τον ακολουθεί. Από τον Πύργο Ελέγχου δόθηκε εντολή στον πιλότο να κατέλθει αμέσως στα 15000 πόδια, πράγμα που έγινε, αλλά το ΑΤΙΑ δεν είχε σταματήσει να τον ακολουθεί.
Η ιστορία τελείωσε, κάπου πάνω από το Άργος, όταν το ΑΤΙΑ, προσπέρασε το C-141 με ιλιγγιώδη ταχύτητα και χάθηκε στον ορίζοντα. Σύμφωνα με πληροφορίες, άλλοι ελεγκτές ειδοποίησαν σχετικά την Πολεμική Αεροπορία και άλλες υπηρεσίες σχετικά με το περιστατικό.
Η περίπτωση αυτή δεν είναι βέβαια η μοναδική στα ελληνικά χρονικά. Υπάρχουν πολλές άλλες λιγότερο ή περισσότερο σημαντικές.
Τα τελευταία χρόνια, έχει παρατηρηθεί όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και στο εξωτερικό μια «ξηρασία» στο χώρο. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι το φαινόμενο έπαψε να υπάρχει. Σαράντα χρόνια μετά, το φαινόμενο εξακολουθεί να μας προβληματίζει. Αν και τώρα γνωρίζουμε ότι το σημαντικό στην υπόθεση είναι να ανακαλύψουμε κάτι που θα μας χρησιμεύσει για να προοδεύσουμε, κάτι που θα έχει καταλυτικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη κοινωνία. Ένα τέτοιο γεγονός αν δεν έχει ήδη επιτευχθεί, είναι υπόθεση του άμεσου μέλλοντος. Αρκεί να έχουμε λίγη υπομονή, και αμερόληπτο ερευνητικό πνεύμα... □

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
• UFO'S : OPERATION TROJAN HORSE - JOHN KEEL • THE UNIDENTIFIED - J. CLARK / L. COLEMAN • UFO'S: THE PSYCHIC SOLUTION - JAQUES VALEE • THE UFO EXPERIENCE - J.A. HYNEK • THE ARCHETYPE EXPERIENCE - G. LITTLE • Το Μυστικό Παιχνίδι - Γ. Μπαλάνος • Εισβολείς - Γ. Μπαλάνος. • Διάφορα Δημοσιεύματα του ελληνικού Τύπου.

ΧΑΝΕΤΕ ΠΟΛΛΑ...

Εάν δέν διαβάζετε τακτικά τό δικό σας, προσωπικό τεύχος τών περιοδικών μας, 4 ΤΡΟΧΟΙ, ΗΧΟΣ, ΠΤΗΣΗ.

Μέ μιά συνδρομή κερδίζετε αρκετά χρήματα από τήν ειδική έκπτωση πού ισχύει αποκλειστικά γιά τούς συνδρομητές, εξασφαλίζεστε απόλυτα από τυχόν μελλοντικές αυξήσεις τής τιμής τού περιοδικού, καθώς καί από τόν κίνδυνο νά μήν προλάβετε τό τεύχος στά περίπτερα.

Σημειώστε έτσι x αυτό πού προτιμάτε καί ταχυδρομήστε σήμερα κιόλας τό κουπόνι συνδρομής.

• ΝΑΙ, επιθυμώ να παίρνω τακτικά στο σπίτι μου το δικό μου, προσωπικό τεύχος για:

• 1 χρόνο

- ☐ 4Τ = 12 τεύχη — 1.700 ΔΡΧ.
- ☐ ΗΧΟΣ = 12 τεύχη — 1.900 ΔΡΧ.
- ☐ ΠΤΗΣΗ = 6 τεύχη — 1.000 ΔΡΧ.

• 2 χρόνια

- ☐ 4Τ = 24 τεύχη — 3.000 ΔΡΧ.
- ☐ ΗΧΟΣ = 24 τεύχη — 3.500 ΔΡΧ.
- ☐ ΠΤΗΣΗ = 12 τεύχη — 1.900 ΔΡΧ.

• 3 χρόνια

- ☐ 4Τ = 36 τεύχη — 4.500 ΔΡΧ.
- ☐ ΗΧΟΣ = 36 τεύχη — 5.000 ΔΡΧ.
- ☐ ΠΤΗΣΗ = 18 τεύχη — 2.700 ΔΡΧ.

Ονοματεπώνυμο: ....

Διεύθυνση: ....

....

Τηλέφωνο: ....

■ Η συνδρομή μου επιθυμώ ν' αρχίσει από το τεύχος No:.......

Στείλτε τις ταχυδρομικές σας επιταγές στην: κ. Πέλλη Λάλα, ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.Ε., ΓΟΡΓΙΟΥ 6 ΑΘΗΝΑ 116 36, τηλ.: 92.30.832.

Σημ.: Εάν δέν θέλετε νά κόψετε τή σελίδα τού περιοδικού μπορείτε νά χρησιμοποιήσετε μιά φωτοτυπία τού κουπονιού ή ένα απλό κομμάτι χαρτί.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΤΕΙΤΕ ΤΩΡΑ ΤΙΣ ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΕΣ ΤΙΜΕΣ ΠΟΛΛΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ ΜΑΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟΥ

• 131 • ALFASUD • AUTOBIANCHI A112 • RENAULT T5 • GOLF/SCIROCCO. Τιμή βιβλίου (700 δρχ.).

ΒΙΒΛΙΑ ΤΗΣ «ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.Ε.

• ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ (550 δρχ.) • ΑΡΧΙΖΟΝΤΑΣ ΑΠΟ ΤΟ «Α» (200 δρχ.) • ΟΡΕΙΝΗ ΕΛΛΑΔΑ 1984 (150 δρχ.) • ΘΑΛΑΣΣΙΝΗ ΕΛΛΑΔΑ (150 δρχ.) • ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ '79 (300 δρχ.) • ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ '80, '81, '82 (400 δρχ.) • ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ '83 (500 δρχ.) • ΤΡΟΧΟΣΠΙΤΟ & ΚΑΤΑΣΚΗΝΩΣΗ (100 δρχ.) • ΜΑΓΝΗΤΟΣΚΟΠΙΟ & VIDEO (200 δρχ.) • PORSCHE (200 δρχ.)

ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ / ΔΙΑΣΤΗΜΑ / ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΞΗΡΑΣ / ΙΣΤΟΡΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ

• ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ (700 δρχ.)

ΑΓΓΛΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ

• Βιβλία του γνωστού βρετανικού εκδοτικού οίκου Salamander, εξ ολοκλήρου έγχρωμα. Ακόμα κι αν δεν γνωρίζετε αγγλικά, αξίζει πραγματικά να τα αποκτήσετε για τις θαυμάσιες φωτογραφίες τους.

• MODERN SOVIET NAVY • SUBMARINE HUNTERS • ELECTRONIC WARFARE • FIGHTERS OF WWII • MODERN NAVAL AVIATION • TANKS OF WWII • SPYPLANES • MODERN SUBMARINES • AIR WAR OVER VIETNAM • ISRAELI AIR FORCE • SOVIET ARMY WEAPONS

BOMBERS OF WWII • MODERN U.S. ARMY.

■ ΤΙΜΗ ΒΙΒΛΙΟΥ: 1.400 ΔΡΧ.

• WORLD'S CIVIL AIRLINERS (1.600 δρχ.)

ΜΟΝΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΣΕΙΡΑ AVIATION FACT FILES

A-10 • HARRIER & SEA HARRIER • MIG FAMILY.-F-111-F-16

■ ΤΙΜΗ ΒΙΒΛΙΟΥ: 1.650 ΔΡΧ.

ΕΓΚΥΚΛΟΠΑΙΔΕΙΕΣ - ΤΟΜΟΙ ΜΕΓΑΛΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ

• BALANCE OF MILITARY POWER (2.750 δρχ.) • MILITARY COLLECTABLES (3.000 δρχ.) • U.S. WAR MACHINE (2.750 δρχ.) • THE SOVIET WAR MACHINE (2.750 δρχ.) • WARPLANES OF THE FUTURE (2.750 δρχ.) • MODERN AIR COMBAT (2.750 δρχ.) • WEST'S MODERN FIGHTERS (2.750 δρχ.) • ADVANCED TECHNOLOGY WARFARE (2.750 δρχ.) • PISTOLS & REVOLVERS (2.750 δρχ.) • INTELLIGENCE WAR (2.750 δρχ.) • BATTLESHIPS & BATTLECRUISERS (3.300 δρχ.) • VIETNAM WAR (2.750 δρχ.) • MODERN WARPLANES (2.750 δρχ.) • ROCKETS & MISSILES (3.000 δρχ.).

ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΥ - ΜΟΝΤΕΛΙΣΤΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

• ON PLASTIC WINGS (Verlinden Vol. III) (2.200 δρχ.) • B-25 MITCHELL AT WAR, Ian Allan (4.000 δρχ.) • AMERICAN FIGHTERS OF WWII, Hamlyn (1.200 δρχ.) • HARRIER & SEA HARRIER, Osprey (1.800 δρχ.) • LOCK ON 2F-16 (F. Verlinden) (2.100 δρχ.) • Me 109G, Monogram Close-Up (2.100 δρχ.) • THE LUFTWAFFE 1939-45, Warbirds Series (1.200 δρχ.) • THE X-PLANES, Miller (6.400 δρχ.) • AMERICAN AIRCRAFT OF WWII (3.100 δρχ.) • THE TIGER MOTH STORY (6.000 δρχ.) • SCALE MODELS IN PLASTIC, Roger Chesnau (2.300 δρχ.) • COLORS & MARKINGS OF THE F-14 (2.300 δρχ.) • SPITFIRE AT WAR (2.300 δρχ.) • YOM KIPPUR WAR (1.800 δρχ.) • GERMAN TIGER TANKS (Verlinden) (1.800 δρχ.) • MOSQUITO (2.000 δρχ.) • P-47 THUNDERBOLT AT WAR • HURRICANE AT WAR (3.400 δρχ.) • ZERO IN ACTION (Squadron / Signal), F-4U IN ACTION, F-6F HELLCAT IN ACTION, SPITFIRE IN ACTION, Me 109 IN ACTION, SR-71 IN ACTION, F-4 IN ACTION, LANCASTER IN ACTION (1.200 δρχ. το καθένα).

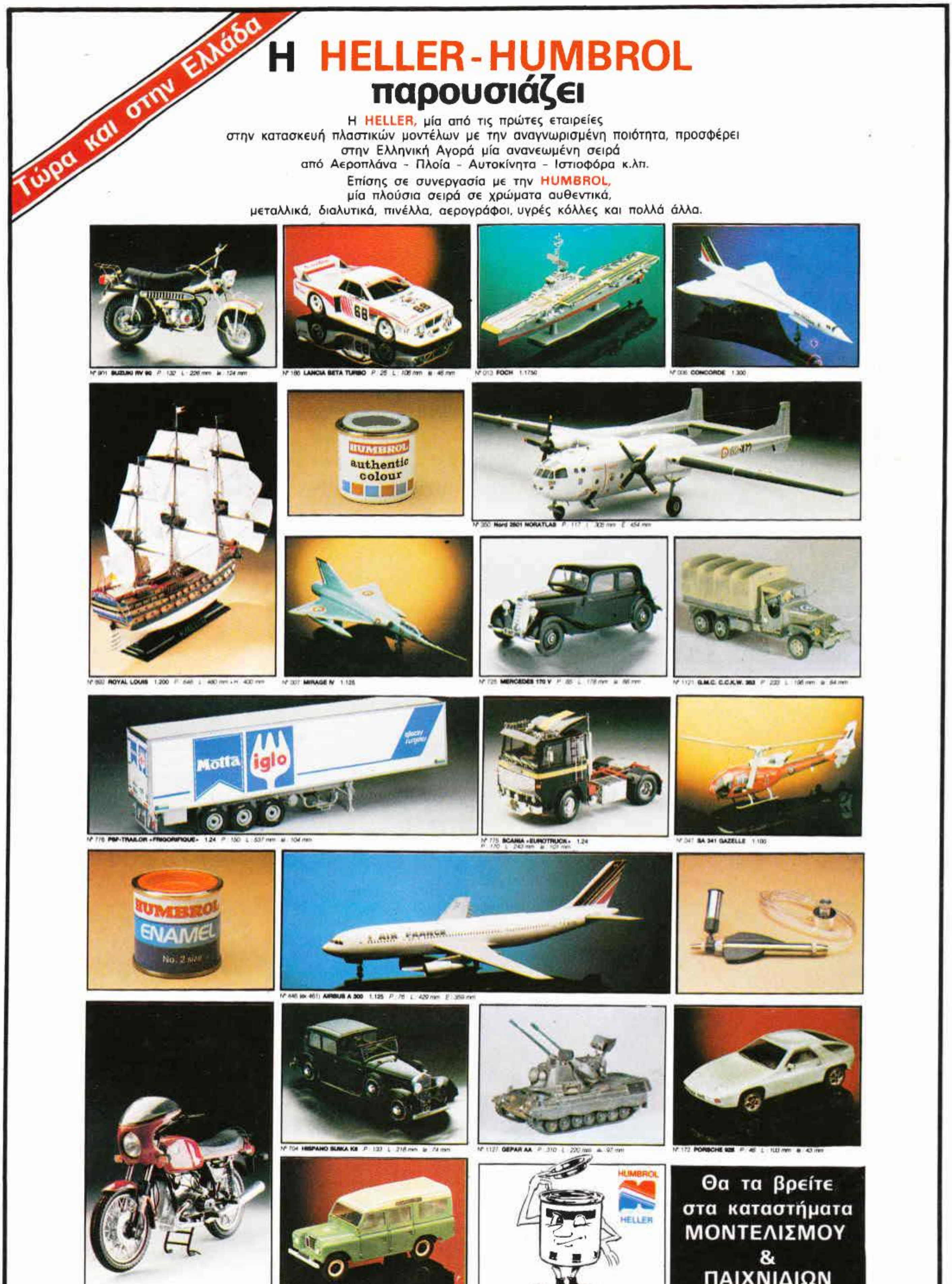
• ΝΑΙ, επιθυμώ να μου στείλετε το ταχύτερο δυνατό το βιβλίο η τα βιβλία:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

Για το σκοπό αυτό σας στέλνω ταχυδρομική επιταγή.................. δρχ. (Παρακαλούμε, στην αξία των βιβλίων, προσθέστε και τα ταχυδρομικά έξοδα που ανέρχονται σε 50 δρχ. για κάθε βιβλίο). Εάν προτιμάτε, μπορούν να σταλούν επί αντικαταβολή*.

• Όλα τα παραπάνω βιβλία μπορείτε να τα αγοράσετε από τη ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΚΔΟΣΕΩΝ Α.Ε., Γοργίου 6 & Αναπαύσεως 116 36 Αθήνα, Τηλ.: 92.30.832.

*** τα έξοδα αντικαταβολής είναι 200 δρχ. για κάθε βιβλίο**


Τώρα και στην Ελλάδα
Η HELLER-HUMBROL
παρουσιάζει
Η HELLER, μία από τις πρώτες εταιρείες
στην κατασκευή πλαστικών μοντέλων με την αναγνωρισμένη ποιότητα, προσφέρει
στην Ελληνική Αγορά μία ανανεωμένη σειρά
από Αεροπλάνα - Πλοία - Αυτοκίνητα - Ιστιοφόρα κ.λπ.
Επίσης σε συνεργασία με την HUMBROL,
μία πλούσια σειρά σε χρώματα αυθεντικά,
μεταλλικά, διαλυτικά, πινέλλα, αερογράφοι, υγρές κόλλες και πολλά άλλα.
SUZUKI RV 90
LANCIA BETA TURBO
FOCH 1:1750
CONCORDE 1:300
HUMBROL authentic colour
ROYAL LOUIS
MIRAGE IV
MERCEDES 170 V
G.M.C. C.C.K.W. 353
Motta iglo
HUMBROL ENAMEL
AIR FRANCE
Θα τα βρείτε
στα καταστήματα
ΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΥ
&
ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ
HUMBROL
HELLER
NOBEL®
Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ - ΕΜΠΟΡΙΟ - ΕΞΑΓΩΓΕΣ
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: Μακαρίου 48-50
141 23 ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ ΑΤΤΙΚΗΣ
Τηλ.: 28.29.902 - 28.29.924 - 28.29.946
ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΑΘΗΝΩΝ: Μακαρίου 37
ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ: Μοναστηρίου 238 - Τηλ.: 537836

ΜΙΡΑΖ 2000



ΤΟ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΑΠΟΤΡΕΠΤΙΚΟ ΟΠΛΟ

Τό Μιράζ 2000 εἶναι τό μοναδικό μονοκινητήριο ἀεροπλάνο μάχης τῆς κατηγορίας τῶν 10 τόνων πού ἔχει σχεδιαστεῖ ἐξαρχῆς γιά νά μπορεῖ νά ἐκπληρώνει ὅλες τίς ἀποστολές μάχης πού προσιδιάζουν σέ μία ἀεροπορική δύναμη: ἀπό ἀέρος ἄμυνα ἐναντίον ἐχθρικῶν ἀεροσκαφῶν τῆς κατηγορίας Mach 3/80.000 ποδῶν, ἀερομαχία ἐκ τοῦ πλησίον, ἐπίθεση σέ στόχους ἐδάφους ἡμέρα/νύχτα καί μέ ὅλους τούς καιρούς, μεγάλης ταχύτητας καί χαμηλοῦ ὕψους διείσδυση πίσω ἀπό τίς ἐχθρικές γραμμές, ἐπίθεση σέ θαλάσσιους στόχους, τακτική καί στρατηγική ἀναγνώριση.

Ἀποτελεῖ τό μοναδικό ἀεροσκάφος τῆς κατηγορίας του πού συνδυάζει τή μεγαλύτερη ταχύτητα, τό ἀποτελεσματικότερο ἠλεκτρικό σύστημα χειρισμοῦ πτήσης, τόν πολυσχιδέστερο ὁπλισμό καί τό πληρέστερο ὁπλοστάσιο ἀέρος/ἀέρος καί ἀέρος/ἐδάφους.